

中华人民共和国铁道部

东风_{4D}型内燃机车段修技术规程

中国铁道出版社
2000 年·北京

铁 道 部 文 件

铁运〔1999〕169 号

关于发布《东风_{4D}型内燃机车 段修技术规程》的通知

各铁路局、部驻各局机车验收室：

在总结东风_{4D}型内燃机车检修、运用工作的基础上，经广泛调查研究并征求意见，形成了《东风_{4D}型内燃机车段修技术规程》，现予发布，自 2000 年 3 月 1 日起实行。请各单位组织有关人员认真学习，贯彻执行（《规程》另发单行本）。

一九九九年十二月二十一日

目 录

第一章 基本技术规定

- 1 柴 油 机
- 2 机油、燃油、进气及冷却水系统
- 3 辅助装置
- 4 滚动轴承及齿轮
- 5 电 机
- 6 电 器
- 7 电 线 路
- 8 电阻制动装置
- 9 蓄 电 池
- 10 空调机组电器检修
- 11 仪 表
- 12 运行监控记录装置
- 13 车体及走行部
- 14 空气压缩机及空气制动装置
- 15 机车总装、负载试验及试运
- 16 其 他

第二章 段修限度

- 1 限度表使用说明
- 2 段修限度表

第三章 段修零件探伤范围

第一章 基本技术规定

1 柴油机

1.1 机体及油底壳检修要求

1.1.1 检查机体、油底壳状态，并清洗干净。

1.1.2 主轴承螺栓及螺母、横拉螺钉、主轴承盖不许有裂纹，其螺纹不许损坏或严重磨损。螺母、螺钉、垫圈与主轴承盖、机体接触面须平整。

1.1.3 主轴承螺栓最终紧固的伸长量为 $(0.87 \pm 0.03)\text{mm}$ ；横拉螺钉最终的紧固力矩为 $1000\text{N} \cdot \text{m}$ 。中修时，须校正紧固力矩，做好标记；日常检修时，须按标记紧固。

1.1.4 主油道须冲洗干净。焊修后须做 1.0MPa 的水压试验，保持 10min 不许泄漏。

1.1.5 机体及油底壳应配对组装，更换其中任何一个时，机体与油底壳总长尺寸偏差超过 0.10mm 时，允许加垫调整。两者端油平齐度允差为：自由端 0.05mm ，输出端 0.10mm 。

1.1.6 油底壳经焊修后，须进行渗水试验，保持 20min 不许渗漏。

1.2 连接箱检修要求

1.2.1 连接箱须与机体配对使用，连接箱各部不许有裂纹，与同步主发电机、机体的结合面有碰伤、毛刺等缺陷时，须整修平面凸起部分。

1.2.2 连接箱与机体的结合面紧固后须密贴，用 0.05mm 塞尺不许塞入，但允许有长度不超过 100mm 的局部间隙存在。

1.2.3 焊修后或更换连接箱时须检查：

1.2.3.1 连接箱直径 $\phi 1400\text{mm}$ 止口对主轴承孔轴线的同轴度为 $\phi 0.2\text{mm}$ 。

1.2.3.2 连接箱与同步主发电机连接的法兰端面，相对于主轴承孔轴线的垂直度为 0.5mm ，且不许用垫调整。

1.3 泵支承箱检修要求

1.3.1 各油管接头良好，不许泄漏。

1.3.2 泵支承箱与机体、油底壳连接处允许加垫调整。

1.4 曲轴及其附件检修要求

1.4.1 曲轴不许有裂纹。对于局部发纹允许消除。各油堵、密封堵、挡圈状态须良好。

1.4.2 减振器不许漏油。

1.4.3 曲轴齿轮、减振器与曲轴的锥度配合面不许有沿轴向贯通的非接触线，接触须均匀，接触面积不许少于 70% 。安装曲轴齿轮和减振器时，首先施以 50kN 的轴向力预压紧确定初始位置，在此基础上曲轴齿轮的压装行程为 $(8 \pm 0.5)\text{mm}$ 。减振器的压装行程为 $10.0^{+2.5}_{-0.5}\text{mm}$ 。压装后应保证减振器板与机体自由端距离为 $(6 \pm 1)\text{mm}$ 。

1.4.4 弹性联轴节须更换 O 型密封圈，同时目检各部无异状。组装后以 0.8MPa 的油压进行试验，保持 30min 不许泄漏。

1.5 轴瓦检修要求

1.5.1 轴瓦应有胀量，不许有剥离、龟裂、脱壳、烧损、严重腐蚀和拉伤。

1.5.2 须使用相应等级轴颈的等级轴瓦。

1.5.3 选配轴瓦（非等级瓦）时：

a) 新瓦高出度（在检验胎具内用检验高出度用的标准轴瓦作换算，下略）须符合表 1-1 的规定。

b) 旧瓦高出度允许较表 1-1 下限减少 0.04mm 。

表 1-1 主轴瓦、连杆瓦施加压力及高出度

名 称	轴瓦厚度 (mm)	施加压力 (N)	高出度 (mm)
主轴瓦	7.5	38000	0.08~0.12
连杆瓦	5.0	23000	0.20~0.24

c) 轴瓦的合口面须平行，在瓦口全长内平行度为 0.03mm 。

d) 同一瓦孔内两片轴瓦厚度差不许 0.02mm ；受力主轴瓦厚度的计算阶梯度不许大于 0.02mm 。

1.5.4 轴瓦组装时：

a) 瓦背与瓦座须密贴，主轴承座和连杆大端孔的定位舌槽，不许顶住轴瓦定位舌背。

- c) 上下瓦合口端面错口：主轴瓦不许大于 1.0mm；连杆瓦不许大于 0.5mm。
- d) 相邻主轴瓦的润滑间隙差不许大于 0.03mm，同台柴油机各主轴瓦润滑间隙差不许大于 0.06mm。
- e) 止推瓦与曲轴止推面紧靠时两者须密贴，允许有不大于 0.05mm 的局部间隙存在，但沿圆周方向累计长度不许大于 1/4 圆周。止推瓦合口总间隙须为 0.40~0.75mm。
- f) 使用旧瓦时须与原轴颈、原机体和原连杆配对组装使用。

1.6 活塞检修要求

- 1.6.1 外观检查活塞顶与裙不许烧损，轻微碰伤须打磨消除棱角。
- 1.6.2 分解活塞顶与裙，清除油垢、积炭，更新橡胶密封圈。
- 1.6.3 探伤检查活塞顶、裙、连接螺栓、弹性套及螺母，不许有裂纹、破损。
- 1.6.4 用专用螺纹通、止环规检查螺柱外螺纹精度；用专用螺纹通、止塞规检查活塞顶内螺纹精度，均须符合要求。
- 1.6.5 检查活塞顶、裙支承面高度须符合表 1-2 要求。

表 1-2 活塞顶、裙支承面高度

名称	钢顶铝裙活塞	钢顶铁裙活塞
活塞顶支承面高度 (mm)	$16_{-0.075}^{-0.050}$	$28_{-0.050}^{-0.025}$
活塞裙支承面高度 (mm)	$16_{+0.050}^{+0.075}$	$28_{+0.055}^{+0.080}$

- 1.6.6 更新活塞环。
- 1.6.7 活塞环槽侧面拉伤或磨损超限时，允许将环槽高度增加一个等级修理（0.5mm），并配以相应的活塞环。当活塞顶更新时，活塞顶螺栓须同时更新。
- 1.6.8 活塞销磨损超限允许镀铬修复，但镀层厚度不许大于 0.2mm。
- 1.6.9 活塞销不许有裂纹，活塞销堵不许松动，活塞销油腔须进行 0.6MPa 油压试验，保持 5min 不许泄漏。
- 1.6.10 活塞顶螺栓涂上防缓胶（耐热 250℃），以 70N·m 紧固。连接螺栓、螺母涂上二硫化钼，以 73_0^{+3} N·m（钢顶铝裙活塞）、78N·m（钢顶铁裙活塞）的最终力矩对角均匀预紧后松开，再以相同的力矩对角均匀紧固。
- 1.6.11 组装后，检查活塞顶与裙在外径接合面处的组装间隙须为 0.05~0.10mm。
- 1.7 连杆检修要求
- 1.7.1 连杆体及盖不许有裂纹，小端衬套不许松动。更换衬套时过盈量为 0.050~0.121mm。
- 1.7.2 在距连杆中心线两侧各 200mm 处测量大、小端孔（小端带衬套）轴线的平行度，不许大于 0.2mm。超限时，在保证衬套尺寸及配合限度的前提下，允许刮修衬套。
- 1.7.3 连杆螺钉不许有裂纹，其螺纹不许锈蚀、损坏或严重磨损。
- 1.7.4 校核连杆螺钉伸长量须为 0.56~0.60mm，并作好刻线记号。往柴油机上组装时，必须对准刻线记号。
- 1.7.5 同台柴油机连杆组的质量差不许大于 0.3kg。

1.8 活塞连杆组装要求

- 1.8.1 同台柴油机活塞连杆组的质量差不许大于 0.3kg。
- 1.8.2 各零部件组装正确，油路畅通，连杆能绕轴自由摆动，活塞环转动灵活。
- 1.8.3 连杆螺钉与连杆盖的接合面不许拉伤，结合须密贴，用 0.03mm 塞尺不许塞入。
- 1.8.4 活塞环在最后总装前装到活塞上，活塞环在环槽内须能转动灵活，各活塞环开口位置互相错开 120°，并不许对准销孔两端。

1.9 气缸盖检修要求

- 1.9.1 清除积炭、水垢，保持油、水路畅通。
- 1.9.2 更换过水套及喷嘴护套内的 O 型密封圈。装入喷嘴护套时，须在螺纹上涂石墨粉和二硫化钼混合剂，并以 (250 ± 15) N·m 的力矩拧紧。过水套与气缸盖组装时，须把过水套加热至 100℃ 组装。
- 1.9.3 气缸盖底平面须平整，允许以进、排气支管安装面定位，切削加工修理，但此面与燃烧室顶平面的距离不许小于 4.5mm。
- 1.9.4 气缸盖、气门座不许有裂纹，气门座、气门导管、横臂导杆、工艺堵不许松缓，气门座口密封环带宽度不许大于 5.6mm。气门座下陷量不许大于 0.3mm。更换气门座及气门导管

时, 装配过盈量须分别为 0.029~0.078mm 和 0.010~0.025mm。

1.9.5 气门不许有裂纹、麻点、凹陷、碰伤、砂眼等缺陷, 气门杆不许有烧伤、拉伤; 杆身直线度、气门阀口面对杆身的斜向圆跳动, 均不许大于 0.05mm, 气门阀盘圆柱部厚度: 进气门不许小于 6mm, 排气门不许小于 3.5mm。

1.9.6 气缸盖须进行 1.0MPa 的压力试验, 保持 5min 不许泄漏。

1.9.7 气门摇臂、横臂、调整螺钉、压球、压球座、压销、气门弹簧不许有裂纹, 油路须畅通。更换摇臂衬套时与摇臂的过盈量应为 0.015~0.030mm, 气门锁夹应无严重磨损, 并须成对使用。

1.9.8 气缸盖组装时, 气门与气门座须严密, 用煤油检验, 保持 1min 不许泄漏。横臂应水平, 其调整螺钉、压销与气门杆的端部接触须良好。组装后配气机构须动作灵活。

1.10 气缸套检修要求

1.10.1 清洗、去除气缸套和水套的结炭和水垢, 不许有裂纹, 气缸套内表面不许有严重拉伤, 气缸套外表面穴蚀深度, 中修时不许大于 6mm, 小修时不许大于 8mm。水套上、下导向支承面不许有腐蚀、锈斑和拉伤, 内腔穴蚀深度不许超过 2mm, 进水孔不许有穴蚀。

1.10.2 更换气缸套和水套的橡胶密封圈。气缸套与水套配合间隙为 0.020~0.104mm。

1.10.3 气缸套与水套组装后须进行 0.4MPa 水压试验, 保持 5min 不许泄漏。

1.10.4 气缸套装入机体后, 其定位刻线对机体上气缸纵向中心线的位置度公差为 1.0mm (没有气缸纵向中心线的机体, 须保证水套进水口能与机体外侧的进水口对准。) 气缸套、水套及机体结合面应密贴, 允许有不大于 0.03mm 的局部间隙存在, 但沿圆周方向的总长应不超过 1/6 圆周; 气缸套内孔的圆度、圆柱度分别为 0.05mm 和 0.10mm。在可见部位检查密封圆不许有啃切现象。

1.11 凸轮轴及推杆检修要求

1.11.1 凸轮轴不许有裂纹, 凸轮及轴颈工作表面不许有剥离、拉伤及碾堆等缺陷。轴端螺纹须良好。

1.11.2 凸轮型面磨损大于 0.15mm 时, 允许成型磨修, 磨修后的表面硬度, 不许低于 HRC57, 升程曲线须符合原设计要求, 但配气凸轮基圆半径不许小于 49.5mm, 供油凸轮基圆半径不许小于 47.0mm。轴颈磨损超限须修复。

1.11.3 更换凸轮轴单节时, 整根凸轮轴的各位轴颈对 1、5、9 位轴颈的公共轴线的径向圆跳动为 0.12mm; 各凸轮相对于第一位 (或第 9 位) 同名凸轮的分度允差为 0.5°。

1.11.4 挺柱头不许松缓, 挺柱及导筒不许有裂纹, 挺柱滚轮表面不许有剥离及擦伤; 导筒与挺柱无严重拉伤, 定位销无松缓, 挺柱移动灵活。

1.12 进、排气系统检修要求

1.12.1 进、排气支管不许有裂纹, 橡胶密封圈不许老化及破损。

1.12.2 清除积炭, 烟垢及油污。排气总管及支管裂纹允许焊修, 焊后须进行 0.3MPa 的水压试验, 保持 5min 不许泄漏。

1.12.3 排气总管和支管的波纹管及其密封垫状态须良好, 不许裂漏。

1.12.4 排气总管装机时, 总管与增压器连接处允许加垫调整。

1.12.5 排气系统的隔热保护层须完好。

1.13 增压器检修要求

1.13.1 清除各部的油垢和积炭。喷嘴环内外圈、转子轴, 叶片不许有裂纹、变形和其它缺陷, 但允许有下列情况存在:

1.13.1.1 涡轮叶片在顶部 5mm 内卷边或变形的深度不许大于 1mm, 但需修整光滑。

1.13.1.2 喷嘴环叶片上撞痕变形的深度不许大于 1mm。

1.13.1.3 喷嘴环和涡轮叶片外边缘, 允许有不大于 0.25~2.50mm 的周向摆动。涡轮叶根允许有不大于 0.40mm 的轴向窜动。

1.13.1.4 喷嘴环的喉口面积较设计值允差为 1%。

1.13.2 转子组更换零件后须做动平衡试验, 在 (1000±50) r/min 时, 压力叶轮组 (压气机叶轮、导风轮、衬套) 不平衡量不许大于 2.5 g·cm; 叶片轴 (涡轮、主轴) 不平衡量不许大于 1.5 g·cm (转子总成不平衡量不许大于 4.0g·cm)。

1.13.3 涡轮进气壳安装螺栓孔及顶丝孔不许有裂纹, 涡轮进气壳外侧有裂纹时须进行 0.3MPa 水压试验, 保持 5min 无泄漏的允许使用。

- 1.13.4 增压器水系统须进行 0.4MPa 水压试验，保持 5min 不许泄漏。
- 1.13.5 增压器组装后，转子须转动灵活、无异音。检查压气机端叶子轮径向跳动不许大于 0.04mm。当柴油机在油、水温度不低于 55℃时，以最低稳定转速转动 5min 以上停机时（喷油泵齿杆回停油位起），转子惰转时间不许少于 30s。
- 1.13.6 运用机车的增压器，在柴油机停机后，检查转子须转动灵活，轴向间隙须符合要求。
- 1.14 喷油泵及下体检修要求
- 1.14.1 喷油泵拆检修要求
- 1.14.1.1 解体、清洗，偶件严禁碰撞。
- 1.14.1.2 零件不许有裂纹，齿杆不许弯曲，精密偶件不许拉毛及锈蚀（轻度者须研磨消除）。
- 1.14.1.3 柱塞螺旋槽面及柱塞顶面穴蚀深度不许大于 1.0mm。
- 1.14.1.4 等压出油阀零件检查。阀装配放入各自孔内须能摆动。阀体及阀座面须无凹痕、磨损，允许有轻度接触环带。弹簧内、外径及两端面均无过度磨损。出油阀弹簧自由高度和回油阀弹簧自由高度见表 1-3。
- 1.14.1.5 组装时，出油阀及回油阀的升程须分别调整至 1.0~1.4mm 和 0.25~0.40mm。
- 1.14.1.6 防蚀堵的穴蚀深度不许超过 2mm；导套压痕深度不许超过 0.13mm；泵体内表面锈蚀深度不许超过 5mm。
- 1.14.1.7 柱塞弹簧自由高度见表 1-3，弹簧对其底面的垂直度为 $\phi 2\text{mm}$ 。
- 1.14.1.8 组装后的柱塞尾端须凹入弹簧下座平面 0.08~0.25mm。
- 1.14.1.9 更换密封件和垫圈。

表 1-3 喷油泵和喷油器几种弹簧自由高度 单位：mm

弹簧名称 \ 厂家	英国	南口厂	红江厂
出油阀弹簧	≥ 20.0	$21.0^{+0.5}_{-1.0}$	$22.4^{+0.5}_{-1.0}$
回油阀弹簧	≥ 17.8	$18.5^{+0.5}_{-1.0}$	$20.5^{+0.5}_{-1.0}$
柱塞弹簧	≥ 73.0	$77.0^{+1.0}_{-2.0}$	$77.0^{+1.0}_{-2.0}$
喷油器调压弹簧	≥ 54.3	$55.0^{+0.6}_{-1.0}$	$55.0^{+0.6}_{-1.0}$

1.14.2 喷油泵组装时主要紧固件扭矩按表 1-4 的要求

表 1-4 喷油泵主要紧固件扭矩要求

零件名称	防蚀堵	柱塞套定位螺钉	出油阀体压紧螺母	润滑油铜堵
扭矩 (N·m)	68	14	815~880	20

1.14.3 喷油泵检修后的试验要求

1.14.3.1 柱塞偶件密封性能试验：试验用油为柴油与机油的混合油，其 20℃时的运动粘度 $\gamma = (1.013 \sim 1.059) \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ ，试验油温为 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。试验时柱塞与柱塞套的相对位置须使柱塞的有效行程为 6mm，将试验用油以 $(17.5 \pm 0.3) \text{ MPa}$ 的压力充入柱塞顶部，偶件密封时间须为 3~6s。

1.14.3.2 等压出油阀组件油压性能和密封试验：试验用油为柴油与机油的混合油，其 20℃时的运动粘度 $\gamma = (1.013 \sim 1.059) \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ ，试验油温为 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 。

出油阀试验：从出油阀的进口泵入 1.5~2.1MPa 的柴油时，出油阀须开启，当油压降至 1.8~1.1MPa 时出油阀关闭，出油阀关闭后，油压继续下降，在 2min 时间内油压下降不许超过 0.2MPa；

回油阀试验：从回油接头的出口泵入 11.0~13.0MPa 的试验油时，回油阀须开启，当压力降低至 11.0~8.2MPa 时回油阀须关闭，回油阀关闭后，在 30s 时间内油压下降不许超过 1.0MPa。

试验过程中，出油接头与等压出油阀座的密封贴合面不许有渗漏。

1.14.3.3 喷油泵密封性试验：用工艺堵堵住燃油进口（或出口），从燃油另一个出口（或进口）通入 0.55MPa 的风压，把喷油泵全部浸泡在干净的柴油中，泵体与柱塞套、压紧螺母及防蚀堵之间在 15s 内不许出现气泡。

1.14.3.4 喷油泵供油量试验按表 1-5 进行

表 1-5 喷油泵供油量试验要求

试验工	凸轮轴转速	齿条拉出量	喷射	喷油泵流量	备注
-----	-------	-------	----	-------	----

况	(r/min)	(mm)	次数	(ml)	
大油量	500±3	23.0	100	143±5	
小油量	200±3	8.0	100	12±3	同台柴油机各泵流量差不许大于 3ml。
停油位	500±3	4.0~5.5	100	0	

注：a) 喷油泵供油量试验台条件：喷油器的喷油压力为 $34.5^{+0.5}_{-0.5}$ MPa，试验油进口油温为 38~42℃、出口油温为 48~50℃，高压油管尺寸为 $\phi 10\text{mm} \times 3\text{mm} \times 1000\text{mm}$ 。当油温及高压油管不符合上述条件时，须用标准喷油泵校准。

b) 试验台供油量须用标准喷油泵及标准喷油器定期校核。

1. 14.4 当柱塞顶面的供油始点线距进油口上边沿 (3.37 ± 0.05) mm 时，喷油泵安装法下平面与导套底平面距离须为 $3^{0}_{-0.1}$ mm。

1. 14.5 喷油泵下体各零件不许有裂纹及严重拉伤，滚轮不许有腐蚀及剥离。滚轮体定位销不许松动，滚轮体导向槽磨损后宽度不许大于 10mm。

1. 15 喷油器检修要求

1. 15.1 解体、清洗，各零件不许有裂纹，精密偶件不许拉毛、碰伤。

1. 15.2 调压弹簧的外径允许有轻微磨痕，但不允许有麻点形腐蚀或变形，自由高度须符合表 1-3 的规定。

1. 15.3 阀座磨修深度不许大于 0.1mm。

1. 15.4 针阀升程为 (0.6 ± 0.05) mm。

1. 15.5 检查支座板表面须光滑，可磨削去除表面压痕，但其厚度不许小于 16.8mm，上、下表面不平行度不许大于 0.007mm。

1. 15.6 喷油嘴偶件压紧螺帽的紧固力矩为 217N·m。

1. 15.7 性能试验要求：

1. 15.7.1 密封性试验：试验油为柴油与机油混合油，其 20℃时的运动粘度 $\gamma = (1.013 \sim 1.059) \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{s}$ ，油温为 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，喷油器的喷油压力调到 (34.5 ± 0.5) MPa 时，油压从 30MPa 降至 25MPa 所需时间须为 6~30s，针阀体密封端面 and 喷孔处不许滴油。

1. 15.7.2 喷射性能试验：喷射压力调至 (34.5 ± 0.5) MPa，以每分钟 50~90 次喷射，声音须清脆、喷射开始和终了明显、雾化良好，不许有肉眼能见到的飞溅油粒、连续不断的油柱和局部密集的油雾。以每分钟 30 次做慢速喷射，在连续喷油 15 次后，针阀偶件头部允许有渗漏的油珠，但不许滴下。

1. 15.7.3 喷油器在运行中，应有回油量，但不超过 50 滴/min。

1. 15.8 燃油管路检修要求

1. 15.8.1 解体、清洗，去除油污，处理后封口。

1. 15.8.2 管接头螺纹不许碰伤。

1. 15.8.3 更换垫圈和橡胶件。

1. 16 联合调节器检修要求

1. 16.1 体及各零件不许有裂纹，调速弹簧、补偿弹簧的特性应符合原设计要求。

1. 16.2 套座、滑阀、柱塞、配速滑阀、功率滑阀及套、储油室活塞、伺服马达活塞及杆等零件的摩擦表面须无手感拉伤及长痕。

1. 16.3 配对更换飞铁时，飞铁质量差不许大于 0.1g，其内外摆动的幅度应保证柱塞全行程为 6.2 ± 0.1 mm。

1. 16.4 滑阀在中间位置时，滑阀活塞与套座第五排孔的上边缘须有 1.6 ± 0.1 mm 的重叠，滑阀上、下行程均为 3.2 ± 0.1 mm。

1. 16.5 伺服马达杆的行程为 25.0 ± 0.5 mm。

1. 16.6 各连接杠杆动作灵活、无卡滞。

1. 16.7 功率伺服器轴在 300°转角内转动灵活。从最大励磁位到最小励磁位电阻变化为 0~493Ω。变阻器电刷接触良好，各电阻不许烧损及断路或短路。

1. 16.8 步进电机须转动灵活，无卡滞。扭矩不许小于 0.49N·m。

1. 16.9 联合调节器组装后须作磨合试验和性能试验。

1. 16.9.1 体的各结合面及油封不许泄漏。

1. 16.9.2 油温达到 60~70℃时，储油室工作油压在所有工况下均不许低于 0.65MPa。

- 1.16.9.3 最低转速（430r/min）和最高转速（1000r/min），允差不许大于 10r/min。
- 1.16.9.4 怠速时，检测限油调整杆两个 M4 大螺帽下平面与浮动杆水平挡块之间须有 0.1～0.3mm 间隙。
- 1.16.10 联合调节器装车后须进行性能试验。
- 1.16.10.1 油温达到正常时，复查柴油机转速，最低转速（430 r/min）和最高转速（1000r/min），允差不许大于 10r/min。
- 1.16.10.2 变换主控制器手柄位置时，转速波动应不超过 3 次，稳定时间不许超过 10s。
- 1.16.10.3 移动主控制器手柄，使柴油机由最低稳定转速突升至标定转速时，升速时间为 14～19s；使柴油机由标定转速突降至最低稳定转速时，降速时间为 17～19s。
- 1.16.10.4 柴油机起动时，齿条的拉出量为 11～14mm。
- 1.17 柴油机控制装置检修要求
- 1.17.1 控制装置各杆无弯曲，安装正确，动作灵活。横轴轴向间隙为 0.05～0.40mm，固定一侧拉杆，在弹性连接杆上测量总间隙不许大于 0.50mm，连上各喷油泵齿条后，喷油泵齿条夹头装配销在喷油泵拨叉内须能自由拉放，夹头销顶与拨叉的间隙为 0.5～2.5mm。在弹性连接杆处测量整个控制机构的阻力不许大于 30N，各喷油泵接入后，阻力不许大于 150N。
- 1.17.2 当横轴上最大供油止挡中心线与铅垂线成 20° 夹角时，横轴左、右臂中心线与铅垂线之夹角应为 $(22 \pm 1)^\circ$ 。
- 1.17.3 当喷油泵齿条刻线为 3.5mm 时，横轴上的触头与铅垂线的夹角须不大于 5°，通过调节拉杆装配对紧急停车摇臂触头与铅垂线的夹角 α ，使按下紧急停车按钮时，各喷油泵齿条拉出量须回到 3.5mm。
- 1.17.4 各喷油泵齿条拉出量差不许大于 1mm。
- 1.17.5 超速停车装置各零件不许有裂纹，组装后飞锤行程为 (5 ± 1) mm，摇臂滚轮与飞锤座间隙为 0.4～0.6mm，摇臂偏心尺寸为 0.5～0.6mm。当按下紧急停车按钮时，停车器拉杆须立即落下，其行程不许小于 13mm，此时摇臂滚轮与紧急停车按钮的顶杆不许相碰。
- 1.17.6 超速停车装置的动作值为 1120～1150r/min（柴油机转速），装车后，允许以柴油机极限转速值为准进行复查，并适当调整。
- 1.18 主机油泵、辅助机油泵、起动机油泵、燃油泵检修要求
- 1.18.1 泵体、轴、齿轮及轴承座板不许有裂纹，泵体内壁、齿轮端面及轴承座板允许有轻微拉伤，但须修整光滑。
- 1.18.2 主机油泵主、从动齿轮齿顶对齿轮轴轴线的径向跳动为 0.04mm。齿轮内端面与前座板安装面之间的距离为 (50.5 ± 1) mm。
- 1.18.3 各泵组装后须转动灵活
- 1.18.4 主机油泵、起动机油泵、燃油泵（辅助机油泵）检修后进行磨合及性能试验，须分别符合表 1-6 的规定。
- 1.19 水泵检修要求
- 1.19.1 解体、清洗、去除水垢，泵体、吸水盖、间隔套、挡套不许有裂纹。蜗壳允许焊修，焊后进行 0.6MPa 水压试验，保持 3min 不许泄漏。
- 1.19.2 叶轮不许有裂纹、损伤。叶轮焊修后须进行静平衡试验，不平衡量须不大于 20g·cm。
- 1.19.3 键槽磨损后允许单配。
- 1.19.4 叶轮与吸水壳、蜗壳水封环的单侧径向间隙须为 0.26～0.60mm。
- 1.19.5 盖形螺母拧紧力矩为 245～294N·m。
- 1.19.6 油封、水封状态良好，组装后叶轮转动灵活。
- 1.19.7 水泵检修后进行磨合及性能试验，须分别符合表 1-6 规定。
- 1.19.8 水泵运用中，水封滴漏不超过 15 滴/min。

表 1-6 性能及密封试验要求

项目 泵别	介质	温度 (℃)	转速 (r/min)	出口 压力 (kPa)	入口真空 度不大于 (kPa)	流量 (m³/h)	密封 性能
主机油泵	机油	70～80	1420	900	30.7	≥105	当油压为 1125kPa 时，运转 5min，各部无泄漏

燃油泵	柴油	10~35	3000	500	20	≥ 2.4	
			3000	625			运转 2min, 各部无泄漏
冷却水泵	水	70~80	2570	350	10	≥ 135	泄水孔漏水不超过 8 滴/min
起动机油泵	机油	70~80	3000	500	20	3.6	试验过程中各处不许渗油

1.20 示功阀、盘车机构、曲轴箱防爆门检修要求。

1.20.1 示功阀不许有裂纹、缺损和乱扣，示功阀在全开和全闭状态下进行 15MPa 压力密封试验，保持 1min 不许泄漏。装车后不许泄漏。

1.20.2 盘车机构各零件不许有裂纹，转动灵活，作用良好。

1.20.3 曲轴箱防爆门弹簧组装高度为 $83_{-0.5}^{+1.5}$ mm，组装后盛柴油试验不许渗漏。

1.21 柴油机组装调整要求

1.21.1 柴油机几何供油提前角应为 20.5° ，凸轮轴与曲轴的相对位置要求为：柴油机在整备状态下，当第 1 缸、第 9 缸活塞在上止点前 $49^\circ 40' \sim 50^\circ$ 时，第 1 缸和第 9 缸的进气凸轮滚轮升程为 0.68~0.71mm。

1.21.2 各传动齿轮端面须平齐，相差不许大于 2mm，齿轮支架与机体须密贴，用 0.03mm 塞尺不许塞入。

1.21.3 并列连杆大端间须有不小于 0.5mm 的间隙，并能沿轴向自由拨动不许卡滞。

1.21.4 压缩室间隙为 16.0~16.2mm。气缸盖进气支管法兰面不许与稳压箱法兰面相碰。

1.21.5 进、排气门冷态间隙分别为 $0.2_{\pm 0.05}^{+0.05}$ mm 和 $0.8_{\pm 0.05}^{+0.05}$ mm。

1.21.6 曲轴输出端密封盖与曲轴颈的径向单侧间隙为 0.60~0.80mm，任意相对径向单侧间隙差不许大于 0.10mm。自由端密封盖与泵主动齿轮轴颈的径向单侧间隙要求为：上部比下部大 (0.20 ± 0.02) mm，左、右允许偏差 0.03mm。

1.21.7 柴油机水系统须进行 0.4MPa 水压试验，保持 15min 不许泄漏。

1.21.8 组装后，机油系统须用压力油循环冲洗干净。

1.21.9 柴油机各主要紧固件紧固力矩须符合表 1-7 规定。

1.22 柴油机与同步主发电机组装要求

1.22.1 柴油机与同步主发电机组装后，曲轴沿轴向能拨动，其间隙须符合要求。

1.22.2 同步主发电机电枢与磁极之间的单边间隙不许小于 1.8mm，对边间隙差不许大于 0.6mm。

1.23 柴油机试验要求

1.23.1 中修时，磨合时间不少于 5h，空载磨合只进行到 650r/min。装车功率全负载连续运转不少于 1h。在保证柴油机质量的前提下，可采用光、铁谱先进技术，合理制定磨合时间，但需经铁路局批准，报铁道部备案。

1.23.2 试验时的大气状况若气温高于 28°C ，海拔高度超过 2000m 时，须根据 10C000JTIX 技术文件进行功率修正。

表 1-7 主要紧固件紧固力矩

部 别	序 号	名 称	紧固力矩(N·m) 或伸长量(mm)	备 注
机 体	1	主轴承螺栓	0.87 ± 0.03	分两次交替紧固, 第一次伸长量为 0.43mm 左右
	2	横拉螺钉	1000	分两次交替紧固, 第一次力矩为 500Nm
	3	气缸盖螺栓	800	栽入机体
	4	气缸盖螺母	0.55 ± 0.03	分三次对角交替紧固, 检验力矩为 1600~1650Nm
	5	气缸盖摇臂座紧固螺母	600~640	分两次交替紧固
	6	机体与油底壳紧固螺母	100	
	7	机体与机座支承联接螺栓	450	分两次交替紧固
弹性 联轴 节	1	联轴节与曲轴法兰联接螺栓	1000	
	2	联轴节与同步主发电机法兰联接螺栓	1350	
	3	主、从动盘紧固螺栓	590	
	4	联轴节齿轮盘与主动盘联接螺栓	1000	
连 接 箱	1	连接箱与机座支承联接螺栓	450	分两次交替紧固
	2	连接箱与机体联接螺栓	600	M30×2 的螺栓
	3	连接箱与机体联接螺栓	100	M16×1.5 的螺栓
	4	连接箱与同步主发电机联接螺栓	300	分两次交替紧固
传 动 装 置	1	泵主动齿轮与减振器联接螺钉	250~300	分两次交替紧固
	2	中间齿轮锁紧螺母	500~600	
	3	凸轮轴传动齿轮锁紧螺母	400~500	

表 1-8 柴油机性能试验参数要求

参 数 名 称			单位	要 求	附 注
装 车 功 率			kW	2940±30	
转 速	最 高		r/min	1000±10	
	最 低			430±10	
	极 限			1120~1150	
增压压力(稳压箱压力)			MPa	≥0.18	2940kW 时
压缩压力			MPa	2.65~2.85 各缸差≤0.15	正常油水温 430 r/min 空载时
爆发压力			MPa	≤14.0，各缸差≤0.6	2940kW 时
排气温度			℃	支管≤510 总管≤600，各缸差≤80	2940kW 时
冷却水	出口温度		℃	85~98	
	中冷进口			50~55	
机油出口温度			℃	75~98	
机油总管末端压力			MPa	≥0.12	430r/min
				≥0.40	1000r/min
	卸载	吸合值		0.18 ₀ ^{+0.01}	
		释放值		0.16 ₀ ^{+0.01}	

油压继电器 动作压力	停机	吸合值	MPa	$0.10_0^{+0.01}$	
		释放值		$0.08_0^{+0.01}$	
差示压力计作用压力			kPa	0.6	
燃油消耗率			g/kW. h	≤ 222	2940kW 时

1. 23.3 最大供油止挡应按 3020_{-40}^{+40} kW 封定。

1. 23.4 试验中，柴油机状态及各参数须符合下列规定。

1. 23.4.1 运转平稳不许有异音，各部不许有非正常泄漏。

1. 23.4.2 在全负载及正常油、水温下，主控制器手柄由标定转速迅速降至最低转速时，柴油机不许停机。

1. 23.4.3 须满足表 1-8 所列各项性能参数要求。

1. 23.5 柴油机更换了主要配件后须进行如下试验：

1. 23.5.1 更换曲轴、凸轮轴、两个及两个以上的活塞、连杆、气缸套及半数以上的活塞环时，均须进行空载、负载磨合试验，并测量和调整相应的参数。

1. 23.5.2 更换了两个及两个以上喷油泵或增压器后，须进行负载试验，并测量和调整有关参数。

2 机油、燃油、进气及冷却水系统

2.1 机油、燃油和空气滤清器检修要求

2.1.1 机油滤清器、燃油粗、精滤清器、增压器机油滤清器及磁性滤清器须分别检修、清洗。

2.1.2 各滤清器体焊后须进行压力试验，保持 5min 不许泄漏，其试验压力分别为：燃油粗、精滤器体 0.5MPa；机油离心滤清器座 1.2MPa；增压器机油精滤器体 1.0MPa；机油滤清器体 1.5MPa。

2.1.3 机油滤清器装车后，当柴油机达最高转速、油温为 $(75 \pm 5)^\circ\text{C}$ 时，其前后的压力差须为 0.02~0.10MPa。

2.1.4 离心滤清器转子不许有裂纹，更换转子零件后须进行动平衡试验，不平衡量不大于 $5\text{g} \cdot \text{cm}$ 。离心滤清器装车后，须转动灵活、无异音。

2.1.5 空气滤清器的旋风筒、纸质滤芯，以及风道帆布筒须无破损和严重变形。更换滤芯时，须把滤清器体内清扫干净。组装时，各结合面须密封，严禁未经滤清的空气进入增压器吸气道。运用中，空气滤清器的滤芯须根据其状况和脏污程度，严格进行定期更换。

2.2 热交换器检修要求

2.2.1 分解、清洗，体、盖不许有裂纹。

2.2.2 更换密封圈。

2.2.3 每个热交换器的管板装配堵焊管数不超过 12 根。

2.2.4 组装后，对油和水系统要分别进行 1.2MPa 和 0.6MPa 的水压试验，保持 5min 不许泄漏。

2.3 散热器检修要求

2.3.1 内外表面须清洗干净，其散热片须平直。

2.3.2 进行 0.6MPa 水压试验，保持 5min 不许泄漏。

2.3.3 每个单节堵焊管数不许超过 4 根。

2.3.4. 中修时，每台机车的散热器清洗检修后，须任意抽取其中 4 个单节进行流量试验，用 0.11m^3 水从 2.3m 高处，经内径不小于 $\phi 35\text{mm}$ 的管子流过一个单节，所需的时间须不大于 60s；4 个单节中有 1 个不合格者，允许再抽 4 个检查，如仍有不合格者时，该台机车的散热器单节须全数进行流量试验。流量试验不合格的单节，须重新清洗或修理。

2.3.5 运用中，每个单节散热片倒片面积不许超过 5%

2.4 中冷器检修要求

2.4.1 散热片须平直，其内部须清洗干净。

2.4.2 水腔须进行 0.5MPa 水压试验，保持 5min 不许泄漏。

2.4.3 中冷器内每个流程堵管数不超过 7 根（从上往下数，6 排管子为一个流程）。

2.5 预热锅炉检修要求

- 2.5.1 清除烟垢及水垢。炉体、管组、燃烧室体、烟囱、上、下水箱不许有裂纹或开焊。
- 2.5.2 喷油器须进行喷油雾化试验。当喷油压力在 0.6~1.6MPa 时, 喷油器喷油须雾化良好。
- 2.5.3 预热锅炉组装后, 须进行 0.4MPa 的水压试验, 保持 3min 无泄漏。
- 2.5.4 组装后须进行点火试验。在电压 96V、喷油压力 1.0~1.5MPa 下, 连续点火 5 次, 不许有点不着的现象。
- 2.5.5 装车后须进行综合性能试验, 各部件应运转正常、作用良好, 油、水系统无泄漏和发热现象。
- 2.6 燃油预热器及静液压油热交换器检修要求
- 2.6.1 燃油预热器须分解检查, 去除水垢, 油水系统须进行 0.6MPa 水压试验, 保持 5min, 不许泄漏, 铜管堵焊不许超过 8 根。
- 2.6.2 静液压油热交换器须分解检查, 去除水垢, 油、水系统须分别进行 0.9MPa 及 0.4MPa 水压试验, 保持 5min, 不许泄漏, 铜管堵焊不许超过 2 根。
- 2.7 油、水管路系统检修要求
- 2.7.1 各管路接头不许泄漏, 管卡须安装牢固, 各管间及管路与机体间不许磨碰。
- 2.7.2 各管路法兰垫的内径须不小于管路孔径, 每处法兰的橡胶石棉垫片的厚度不大于 6mm, 总数不超过 4 片。
- 2.7.3 各连接胶管不许有腐蚀、老化、剥离。
- 2.7.4 各阀须作用良好。

3 辅助装置

- 3.1 各变速箱检修要求
- 3.1.1 箱体裂纹及轴承座孔磨损后允许修复, 修复后轴承座孔的同轴度不大于 $\phi 0.10\text{mm}$ 。
- 3.1.2 各传动轴、齿轮不许有裂纹。轴与齿轮为过盈配合时, 外观检查良好者, 允许不分解探伤。
- 3.1.3 变速箱组装后须转动灵活, 并进行空转磨合试验。
- 3.1.4 变速箱装车后须运转平稳无异音, 分箱面无泄漏, 箱体温度不超过 80°C , 油封处在起、停机时允许有微量渗油。
- 3.2 冷却风扇检修要求
- 3.2.1 风扇叶片裂纹允许焊修, 焊修后须进行静平衡试验, 不平衡量不大于 $200\text{g}\cdot\text{cm}$ 。
- 3.2.2 风扇轮毂锥孔与静液压马达主轴配合接触面积不少于 70%。
- 3.2.3 风扇叶片与车体风道单侧间隙为 3~5mm。
- 3.3 牵引电动机通风机检修要求
- 3.3.1 叶片不许松动、裂纹、更换叶片时须进行静平衡试验, 不平衡量不大于 $25\text{g}\cdot\text{cm}$ 。
- 3.3.2 叶片与吸风口单侧间隙为 1~5mm。
- 3.3.3 两滚动轴承的轴向间隙总和须为 0.3~0.8mm。
- 3.3.4 组装后转动灵活, 装车后运转平稳, 油封不许泄漏, 在 2600r/min 下, 历时 30min 轴承盖温度不大于 80°C 。
- 3.3.5 进风滤网须清扫干净。
- 3.4 万向轴、传动轴及联轴器检修要求
- 3.4.1 万向轴、传动轴的滑动叉、花键轴叉、轴管叉、十字头、叉头不许有裂纹, 花键不许有严重拉伤, 十字头直径减少量不大于 1.5mm。
- 3.4.2 传动轴的叉头对轴线的端面圆跳动在半径 80mm 处不大于 0.10mm, 传动轴中间的径向圆跳动不大于 1.00mm。
- 3.4.3 万向轴、传动轴换修零件时, 须进行动平衡试验, 不平衡量在转速 1000r/min 下须不大于 $150\text{g}\cdot\text{cm}$ 。
- 3.4.4 万向轴、传动轴组装时, 两端叉头安装十字轴孔的中心线须处在同一平面内。
- 3.4.5 锥度配合的法兰孔与轴的接触面积不少于 70%, 传动轴法兰结合面间用 0.05mm 塞尺检查不得塞入。
- 3.4.6 弹性联轴器的法兰、柱销不许有裂纹, 橡胶弹性套无老化及破损。连接法兰与底座的轴向间隙不大于 3mm, 径向间隙为 0.14~0.55mm。
- 3.5 静液压泵及静液压马达检修要求
- 3.5.1 前、后泵体及盖、主轴、各柱塞、连杆、芯轴等不许有裂纹(禁止用电磁探伤)。

- 3.5.2 油缸体与配流盘接触面不许有手感拉伤，其高压部分接触面积不少于 80%。
- 3.5.3 芯轴球套与油缸体球窝、弹簧座球窝、主轴球窝与芯轴及连杆球头不许有手感拉伤，接触面积不少于 60%。
- 3.5.4 前泵体、主轴、轴承调整垫及两个并列径向止推球轴承中之任一零件更换时，须保证连杆球窝中心的平面与前后泵体结合面的偏差不大于 0.1mm。
- 3.5.5 静液压泵、静液压马达组装后进行空转试验须无异音，油封及各结合面不许泄漏。
- 3.6 静液压系统检修要求
- 3.6.1 静液压胶管不许老化、腐蚀，胶管接头组装后须进行 20MPa 液压试验，保持 5min 不许泄漏。
- 3.6.2 安全阀经检修后须按表 1-9 进行调压试验，在最大压力下，保持 10min 不许泄漏。

表 3-10 调压试验

背压 (MPa)	0.10	0.40
高压调整值 (MPa)	4.5 ± 0.5	16.5 ± 0.5

- 3.6.3 温度控制阀检修须符合下列规定
- 3.6.3.1 滑阀与阀体接触面须研配，允许有手感无深度的拉痕，其间隙须为 0.015~0.030mm，滑阀须能在自重下沿阀体内孔缓缓落下。
- 3.6.3.2 组装时，感温元件推杆与滑阀端部相接触，并压缩滑阀移动至其外径圆柱部露出阀体 0.5~1.0mm。调节螺钉安装正确，拧紧调整螺钉时，滑阀须能自由移动。
- 3.6.3.3 感温元件须进行性能试验，水感温元件在 $(56 \pm 2)^\circ\text{C}$ ~ $(64 \pm 2)^\circ\text{C}$ 或 $(84 \pm 2)^\circ\text{C}$ ~ $(92 \pm 2)^\circ\text{C}$ 范围内，其行程应大于 7mm，始推力不小于 160N；回程阻力不大于 50N。

4 滚动轴承及齿轮

- 4.1 滚动轴承检修要求
- 4.1.1 轴承内外套圈、滚动体、工作表面及套圈的配合面，必须光洁，不许有裂纹、磨伤、压坑、锈蚀、剥离、疲劳起层等缺陷。
- 4.1.2 轴承清洗，须采用能在轴承表面留下油膜的清洗剂。
- 4.1.3 滚动工作面有局部磨伤，其深度不超过 0.05mm（仅有手感），过热变色而硬度不低于 HRC55、且同一组滚子硬度差不大于 HRC5 者，允许作记录集中使用；工作面有轻微麻点、碾堆、压坑、发黄、污斑等轻度缺陷者，允许抛光后使用；工作面发生磨伤不超过 0.1mm 者，允许磨修后使用，但要同时消除造成磨伤的故障根源。
- 4.1.4 轴承保持架不许有裂纹、飞边、变形。铆钉不许有折断、松动；保持架隔梁厚度须不小于原形厚度的 95%。
- 4.1.5 由滚子引导的轴承保持架外径与轴承外圈内径的下沉量不大于原始（新造）间隙的四分之一。
- 4.1.6 轴承拆装时，严禁直接锤击，轴承内圈与轴、外圈与机座的配合，须符合设计要求。对于不解体内圈，检查其与相关件的过盈配合状态时，允许以接触电阻法进行测量，其接触电阻值须不大于统计平均值的 2 倍。
- 4.1.7 内圈热装时，加热温度不许超过 100℃。但轴承型号带“T”字标记者，允许加热至 120℃或按制造厂的规定温度加热。采用电磁感应加热时，剩磁感应强度须不大于 $3 \times 10^{-4}\text{T}$ 。内圈加热退卸时，不许有局部过热，退卸后须在滚道面打硬度（无损检测），须符合要求。
- 4.1.8 轴承须进行静态检测（径向间隙及内圈内径、外圈外径检测）。轴承游隙增大值（在自由状态下），不许大于原始游隙上限值的 20%或规定限度。运用机车的轴承游隙增大值（在组装状态下）不许大于原始游隙上限值的 30%或规定限度。
- 4.1.9 同步主发电机轴承、牵引电动机轴承及轮对轴箱轴承须进行动态检测，应符合要求。
- 4.1.10 轴承须润滑良好，油脂牌号正确。油类润滑的油位须符合设计要求；脂类润滑的油脂填充量应为轴承室总容积的 40~60%。填塞时，须先填满滚子组件和油封的空间后，再填充轴承室的储脂空间。
- 4.1.11 轴承运转须无异音和振动。在额定转速进行空转试验时，在机组安装轴承的位置上测量温升不许超过 40K。
- 4.1.12 机车下列主要轴承的质量异状，可采用振动检测法在机车定置状态下进行诊断，其峭度系数 k_v 和振动加速度有效值 g_{rms} 的质量警戒值分别符合下列要求：
- 4.1.12.1 柴油机 800r/min 空转时

同步主发电机轴承: $k_v < 4.5$, $g_{rms} < 3.0g$

励磁机轴承: $k_v < 4.0$, $g_{rms} < 1.5g$

起动电机轴承: $k_v < 4.0$, $g_{rms} < 2.0g$

空压机电机轴承: $k_v < 4.0$, $g_{rms} < 2.6g$

4.1.12.2 顶轮检测牵引电机轴承: 牵引电机以 1000r/min 转速空转时, $k_v < 10.0$, $g_{rms} < 12.0g$;
顶轮检测轮对轴箱轴承: 轮对以 450r/min 转速空转时, $k_v < 12.0$, $g_{rms} < 4.0g$, $g_{max} < 20.0g$ (振动加速度最大值);

4.2 齿轮检修要求

4.2.1 齿轮不许有裂纹 (不包括端面热处理的毛细裂纹)。

4.2.2 齿面不许剥离, 允许有轻微腐蚀、点蚀及局部硬伤, 但腐蚀、点蚀面积不许超过该齿面积的 30%, 硬伤面积不许超过该齿面积的 10%。

4.2.3 齿轮破损属于如下情况者, 允许打磨后使用 (不包括齿轮油泵的供油齿轮)。

4.2.3.1 模数不小于 5 的齿轮, 齿顶破损掉角, 沿齿高方向须不大于 1/4、沿齿宽方向须不大于 1/8; 模数小于 5 的齿轮、齿顶破损掉角, 沿齿高方向须不大于 1/3, 沿齿宽方向须不大于 1/5。

4.2.3.2 齿轮破损掉角: 每个齿轮不许超过 3 个齿、每个齿不许超过一处、破损齿不许相邻。

4.2.4 齿轮啮合状态须良好。

4.2.5 另有规定要求的齿轮, 可不按上述要求执行。

5 电机

5.1 电枢绕组及铁心检修要求

5.1.1 电枢须清扫干净, 绕组端部、槽口、前、后支架和通风孔内不许积存油垢和碳粉。

5.1.2 铁心、绕组元件、槽楔及各紧固螺栓不许有裂纹、损伤、变形及松动。

5.1.3 各焊接处不许开焊, 绑扎线不许有松脱及机械损坏, 防缓扣片无折断; 无纬带不许有起层和击穿痕迹。

5.1.4 牵引电动机电枢重新绑扎无纬带时, 其拉力为 600~1000N, 绑扎后其表面不许高出电枢铁心, 表面不平度不大于 2mm。

5.1.5 电枢各部绝缘不许破损、烧伤和老化。

5.2 磁极检修要求

5.2.1 铁心与机座、线圈与铁心之间须紧固密实、无毛刺。

5.2.2 线圈的绝缘有破损、烧伤或过热变色须处理。引出线不许有裂纹, 端子接触面须光滑、平整, 搪锡须完好、均匀, 连接时相互接触须良好、密贴。

5.3 电枢体检修要求

5.3.1 转轴不许有裂纹, 除螺纹部分外禁止焊修。轴颈表面允许有不超过有效接触面积 15% 的轻微拉伤, 但须平整光滑。

5.3.2 支架、风扇不许有裂纹、松动。风扇叶片角度变形须矫正。

5.3.3 换向器及集电环检修要求

5.3.3.1 换向器前端密封须良好, 换向器压圈不许裂损, 螺栓不许松驰。

5.3.3.2 换向器表面不许有凸片及严重的烧损和拉伤。限度表中无规定的电机, 按下述要求执行: 集电环及换向器磨耗深度: 中修机车不超过 0.2mm; 小修、辅修机车不超过 0.5mm。

云母槽下刻深度: 小修、辅修机车不小于 0.5mm, 但直径小于 50mm 的换向器可不小于 0.3mm。

5.3.3.3 换向器直径须不小于寿命线, 无寿命线时, 须不小于原制造径向厚度的二分之一。换向器表面粗糙度 (Ra) 为 $1.6 \mu m$, 换向片倒角 $0.5 \times 45^\circ$, 槽口两端口处倒角成喇叭口, 槽内清理干净。

5.3.3.4 升高片处不许有开焊、甩锡、过热变色。各片间电阻值与平均值之差: 锡焊者不大于 15%; 氩弧焊者不大于 5%。允许用片间电压降法进行测量。

5.3.4 均衡块丢失、松动、空转振动大或重新浸漆、绑扎无纬带, 均须做动平衡试验。牵引电动机电枢体不平衡量不大于 $344g \cdot cm$ 。容量不足 10kW 的电机, 可只做静平衡试验。

5.4 刷架装置检修要求

5.4.1 刷架不许有裂纹, 紧固须良好, 连线须规则、牢固、无破损, 刷架局部烧损及变形须整修。

5.4.2 绝缘杆表面须光洁、无裂纹和损伤。

- 5.4.3 刷架圈锁紧及定位装置作用须良好。
- 5.4.4 电刷压合机构动作须灵活，刷盒不许有严重烧伤或变形，压指不许有裂纹、破损，弹簧作用须良好。
- 5.4.5 电刷在刷盒内须能上下自由移动，其间隙须符合限度要求。电刷及刷辫导电截面积减少不许超过 10%，刷辫不许松动、过热变色。
- 5.4.6 同一台电机须使用同一厂家同一牌号的电刷，其长度：中修机车须不小于原形尺寸的三分之二；运用机车须不小于原形尺寸的二分之一。凡有寿命标记的电刷，其磨损不许超过该标记。
- 5.5 机座、端盖检修要求
- 5.5.1 机座及端盖须清扫干净，并消除裂纹与缺陷。油堵、油管、通风网罩须安装牢固，各螺孔、螺纹良好，电机编号须正确、清晰。
- 5.5.2 机座的磁极安装面须平整、无毛刺，磁极铁心与机座须密贴。轴承盖、密封环不许有严重拉伤或变形。
- 5.5.3 牵引电动机吊挂座不许有裂纹，须完整牢固。
- 5.5.4 电机引线及连线检修要求
- 5.5.4.1 引线及连线绝缘须良好，绝缘破损须修复，铜线破损须更换。
- 5.5.4.2 引线线耳压接不良、过热变色者须更换。
- 5.5.4.3 各引线、连线须排列整齐、安装牢固。导线间、导线与机座间，不许有摩擦和挤压。
- 5.6 各绕组阻值换算到规定的测量温度（ $R_{15^{\circ}\text{C}}$ ）时，与表 1-10 规定值或生产厂的出厂值相比较，误差不许超过 10%。

表 1-10 各绕组阻值

单位： Ω

电机 型号及制造厂家	绕组类型	励磁绕组	换向绕组	起动绕组	电枢绕组
ZD109B（永济）		0.008607	0.006617		0.01242(1~57 片)
TQFR-3000E(永济)		0.2543			0.001445(线电阻)
ZQF-80（永济）		8.98	0.00231	0.00391	0.00488(1~31 片)
GQL-45（永济）		5.77			0.0139(线电阻)
ZD-316（株洲）		0.02144	0.01321		0.01304
ZD-902（株洲）		0.0245	0.0120		0.0278
ZTP-62L（西安）		0.02333	0.02549		0.03696

- 5.7 电机组装要求
- 5.7.1 电机内、外部须清洁、整齐，标记正确、清晰，填充物填充良好，大线卡子须完整、牢固。
- 5.7.2 各紧固件无松动，防缓件作用良好，润滑油管须畅通。
- 5.7.3 磁极极性须正确，电枢转动须灵活。
- 5.7.4 牵引电动机磁极安装时的要求
- 5.7.4.1 沿圆周方向主极极尖距离相互间偏差不大于 1mm；换向极与相邻主极极尖距离相互间偏差不大于 1mm。
- 5.7.4.2 主极、换向极铁心相对于机座端盖止口中心的同轴度允差为 $\phi 0.3\text{mm}$ 。
- 5.7.4.3 主极铁心对径为 $\phi 509.3 \pm 0.4\text{mm}$ ；换向极铁心对径为 $\phi 514 \pm 0.4\text{mm}$ 。
- 5.7.5 刷盒与换向器的平行度和倾斜度不大于 1mm，并处于中性位上，刷盒与集电环轴线的平行度和倾斜度不大于 1mm。
- 5.7.6 电刷须全部处于换向器或集电环的工作面上，与换向器或集电环的接触面积须不少于电刷截面积的 80%，同一台电机各电刷压力差不许大于 20%。
- 5.7.7 各检查孔盖须完整，与机座安装状态须良好。强迫通风的电机检查孔盖必须严密。
- 5.7.8 齿轮、传动法兰与电机轴的锥度配合面不许有沿轴向贯通的非接触线，接触须均匀，接触面积不少于 75%。牵引电动机齿轮的轴向装入量为 1.50~1.70mm；同步主发电机输出轴法兰轴向装入量为 1.25~1.60mm；起动发电机的法兰轴向装入量为 0.15~0.18mm；励磁机的法兰轴向装入量为 0.7~1.0mm。组装后齿轮、法兰的螺母压紧端面须高出电机轴肩，牵引电动机齿轮与电机轴之间防缓标记须清晰。

- 5.7.9 轴承润滑脂的加入量：牵引电动机传动侧轴承为 500g；换向器侧为 250g；同步主发电机为 800g。
- 5.8 电机冷态绝缘电阻测量：主电路内的电机用 1000V 兆欧表测量，辅助电路内的电机用 500V 兆欧表测量。各绕组对地和相互间绝缘电阻不低于 $5M\Omega$ 。
- 5.9 牵引电动机检修后试验要求
- 5.9.1 冷态直流电阻测定：按 5.6 执行。
- 5.9.2 空转试验：电机以转速 2385r/min 正反方向各旋转 30min，不许有异音及甩油现象，轴承温升不超过 55K（轴承端盖处温升不超过 40K），电刷磨合须良好。轴承振动检测须符合要求。
- 5.9.3 电刷中性位检查和额定转速特性测定：
- 5.9.3.1 电刷中性位检查和额定转速特性测定同时进行；
- 5.9.3.2 额定转速特性测定：电机额定转速特性须符合表 1-11 中的规定。

表 1-11 额定转速特性

工况	电压 (V)	电流 (A)	转速 (r/min)		允差	
			$\beta=100\%$	$\beta=54\%$	$\beta=100\%$	$\beta=54\%$
1	525	1080	528	727	$\pm 3.0\%$	$\pm 3.0\%$
2	980	575	1363	1363	$\pm 3.5\%$	$\pm 5.0\%$

- 5.9.3.3 电机在全磁场电压 670V 和电流 845A 时，正反两个转向转速差值对此两转向转速的算术平均值之比不超过 3%；
- 5.9.3.4 同台机车的 6 台牵引电动机在全磁场电压 670V 和电枢电流 845A 时，前进或后退的转速差均不超过 20r/min。
- 5.9.4 超速试验：重新绑扎无纬带的电机须以 2860r/min 超速运转 2min。试验后，电枢线圈绑扎带、槽楔、轴承及换向器等不许产生影响电机正常运转的机械损伤和永久变形。
- 5.9.5 换向试验：电机按表 1-12 的 4 种工况进行，正反方向各运转 30s，火花不许超过表 1-12 规定的等级。

表 1-12 火花等级

工况	电压 (V)	电流 (A)	转速 (r/min)	磁场削弱系数	允许火花等级
1	473	1200	—	100%	2
2	670	845	—	54%	1
3	980	575	—	54%	$1\frac{1}{2}$
4	980	—	2385	54%	$1\frac{1}{2}$

- 5.9.6 匝间绝缘介电强度试验：电机在热态下作空载他励发电机运行，调节励磁电流使电枢电压为 1270V，历时 3min，电枢绕组匝间须无击穿、闪络。
- 5.9.7 热态绝缘电阻测定：电机在负荷试验后，须立即用 1000V 兆欧表测量各绕组间及其对机座的绝缘电阻，其值须不小于 $0.87M\Omega$ 。
- 5.9.8 对地绝缘介电强度试验：各绕组间及其对机座加 50Hz、2200V 正弦波交流电压，历时 1min，须无击穿、闪络。
- 5.10 同步主发电机检修后试验要求
- 5.10.1 冷态直流电阻测定：按 5.6 执行。
- 5.10.2 对地绝缘介电强度试验：定子绕组加 50Hz、1780V 正弦波电压，励磁绕组加 50Hz、1100V 正弦波电压，历时 1min，须无击穿、闪络。
- 5.11 励磁机检修后试验要求
- 5.11.1 冷态直流电阻测定：按 5.6 执行。
- 5.11.2 对地绝缘介电强度试验：绕组加 50Hz、1100V 正弦波试验电压，历时 1min，须无击穿、闪络。
- 5.12 起动发电机检修后试验要求
- 5.12.1 冷态直流电阻测定：按 5.6 执行。
- 5.12.2 空转试验：电机按工作方向以 2730r/min 转速运转 1h。轴承温升不超过 55K，电刷磨合须良好。

- 5.12.3 超速试验：重新绑扎无纬带的电机须以 3280r/min 的转速运行，历时 2min，试验后，须无机械损伤和永久变形。
- 5.12.4 对地绝缘介电强度试验：各绕组对地及绕组间施以 50Hz、1100V 正弦波试验电压，历时 1min，须无击穿、闪络。
- 5.13 空压机电机检修后试验要求
- 5.13.1 冷态直流电阻测定：按 5.6 执行。
- 5.13.2 空转试验：电机以 1100r/min 转速按工作方向运行 1h。轴承温升不超过 55K（轴承端盖处温升不超过 40K），电刷磨合须良好。
- 5.13.3 超速试验：重新绑扎无纬带的电机以 1320r/min 转速空转 2min，须无机械损伤和永久变形。
- 5.13.4 对地绝缘介电强度试验：各绕组间及对地施以 50Hz、1100V 正弦波试验电压，历时 1min，须无击穿、闪络。
- 5.14 制动电阻风机电机检修后试验要求
- 5.14.1 冷态直流电阻测定：按 5.6 执行。
- 5.14.2 空转试验：ZD-902 型电机以 3000r/min 转速运转，ZTP-62L 型电机以 3100r/min 转速运转，按工作方向运行 1h。轴承温升不超过 55K，电刷磨合须良好。
- 5.14.3 超速试验：重新绑扎无纬带的电机，ZD-902 型以 3600r/min，ZTP-62L 型以 3720r/min，空转 2min，试验后，须无机械损伤和永久变形。
- 5.14.4 对地绝缘介电强度试验：各绕组间及对地施以 50Hz、1100V 正弦波试验电压，历时 1min，须无击穿、闪络。

6 电器

6.1 电器检修要求

- 6.1.1 标牌及符号须齐全、完整、清晰、正确。
- 6.1.2 各部件须清扫干净，安装正确，绝缘性能须良好，零部件须齐全完整。
- 6.1.3 紧固件须齐全，紧固状态须良好。
- 6.1.4 风路、油路须畅通，弹簧性能须良好，橡胶件须无破损和老化变质。
- 6.1.5 运动件动作须灵活、无卡滞现象。
- 6.1.6 线圈的直流电阻值与出厂额定值相比较，误差不大于 10%。
- 6.1.7 动作值整定正确，并符合以下规定：
- 6.1.7.1 各种电器的操作线圈在 0.7 倍额定电压时，须能可靠动作（中间继电器的最小动作电压须不大于 66V），其释放电压不小于额定电压的 5%；柴油机起动时工作的电器，其释放电压须不大于 0.3 倍额定电压。
- 6.1.7.2 电空阀和风动电器在 0.64MPa 风压下无泄漏；在 0.37MPa 风压下须能可靠动作。
- 6.1.8 各保护电器动作值须符合表 1-13 规定，动作参数整定合格后，其可调部分须封定。

表 1-13 各保护电器动作值

名 称		单位	动作值	备 注
差动继电器		A	33 ± 3	不平衡电流差值
过流继电器		A	6.5 ± 0.3	
接地继电器		mA	800 ± 80	
电阻制动过流继电器		mA	100 ± 7.5	
水温继电器		°C	98	
过压继电器		V	125	
流量开关		r/min	750 ± 10	导通
			700 ± 10	截止
油压继电器	1-2YJ	MPa	$0.18^{+0.01}_0$	吸合
			$0.16^{+0.01}_0$	释放
	3-4YJ	MPa	$0.10^{+0.01}_0$	吸合
			$0.08^{+0.01}_0$	释放

- 6.1.9 各电器装车后，电路连接须正确、牢固、动作试验时开、闭程序须正确、作用可靠。

6.2 电器绝缘要求

6.2.1 单个电器或电器元件在环境温度为 $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 50%~70%时的绝缘电阻（对地及相互间），主电路须不小于 $20.0\text{M}\Omega$ ；其它电路须不小于 $10.0\text{M}\Omega$ 。主整流柜绝缘电阻不小于 $3.5\text{M}\Omega$ ，励磁整流柜绝缘电阻不小于 $1.5\text{M}\Omega$ ，制动电阻带绝缘电阻不小于 $3.0\text{M}\Omega$ 。测量绝缘电阻时，电器额定电压不超过 500V 者，用 500V 兆欧表；额定电压高于 500V 者，用 1000V 兆欧表。

6.2.2 绝缘修理或更换的电器、中修机车的电器，须作绝缘介电强度试验。电器带电部分对地及相互间施加 50Hz 正弦波交流电 1min，须无击穿、闪络现象，试验电压为：

主电路内的电器或电器元件 3300V；

辅助电路的电器或电器元件 1100V；

额定电压 36V 以下的电器或电器元件 350V。

6.3 有触点电器检修要求

6.3.1 触头（含触指、触片）及嵌片不许有裂纹、变形、过热和烧损。电器触头的厚度须符合以下要求：中修时不小于原形尺寸的三分之二，小修及辅修时不小于原形尺寸的二分之一。触头有效接触宽度的偏差不大于 1mm。运用机车沙尔特宝电器的触头厚度及接点表面磨耗凹坑深度须符合限度表要求。

6.3.2 主、辅触头的超程：运用机车超程消失比例不大于二分之一；中修时，须符合原设计要求。压力弹簧的自由高度或压力：运用机车均不小于原形或压力的 95%；中修时须不小于原设计要求。同步驱动的多个主触头，其闭合或断开时，非同步的差值须不大于 1mm（沙尔特宝电器须不大于 0.2mm），电器组装后动作须灵活、准确、可靠。

6.3.3 沙尔特宝电器触头接触电阻须符合表 1-14 的要求。

表 1-14 触头接触电阻

单位： $\text{m}\Omega$

型号	S152 系列直流接触器	S140 系列直流接触器	S141 系列中间继电器	TKS 系列司机控制器
接触电阻值	<100(辅助触头)	<500(辅助触头)	<500	<500

6.3.4 灭弧装置不许有裂纹、变形，灭弧线圈不许断路或短路。

6.3.5 风缸体、活塞不许有裂纹、砂眼和拉伤。皮碗作用须良好，不许有老化及变形。各接合处密封性能须良好，各部位无泄漏。

6.3.6 电空阀衔铁、阀杆动作须灵活，接线座须牢固，衔铁气隙四类电空阀 $2.2^{+0.2}_0\text{mm}$ ，阀杆行程为 $1.0^{+0.2}_0\text{mm}$ 。

6.3.7 各机械零件及支承件不许有裂纹、破损、变形及过量磨耗，绝缘者绝缘状态须良好，机械联锁作用须正确、可靠。

6.3.8 线圈绝缘须良好，无短路、断路及老化现象。双线圈的引出线接线位置须正确。接线座不许松动，衔铁作用须良好。

6.3.9 线圈抑制器须作用良好。

6.4 电子装置的检修要求

6.4.1 更新的电子元件必须经过测试筛选，参数须达到有关标准，并符合电子装置的技术要求。

6.4.2 电路板须清洁，无积尘和油垢，元件焊点须光滑、牢固，不许有虚焊或短路。金属箔不许有脱基板基的现象。

6.4.3 各电阻、电容等其他电器元件须安装牢固、作用须良好、接线须正确，附加的卡夹须齐全可靠。

6.4.4 接插件须插接可靠，锁紧装置作用须良好，测试孔（或端子）须完整。

6.4.5 电压调整器、时间继电器、轮缘润滑控制器、无级调速驱动器性能须符合如下规定：

6.4.5.1 电压调整器须保证起动发电机在柴油机整个转数范围内的电压为 $(110\pm 2)\text{V}$ ，且无明显波动。

6.4.5.2 TJS 时间继电器延时时间：整定时间 45s，重复误差须小于 1s。柴油机起动延时为 45~60s。水温保护继电器延时 8~10s。

HB-2(GN)型轮轨润滑器性能须符合表 1-15 规定。

表 1-15 轮轨润滑器性能

机车速度 (km/h)	输入频率 (Hz)	200m 喷脂间隔时间 (s)	喷脂时间 (s)
120	2021±40.42	6±0.6	2±0.3
60	1010±20.20	12±1.2	2±0.3
30	505±10.10	24±2.4	2±0.3

6.4.5.4 步进电机驱动器电源接通后在降速位工作时间不小于 20s，须保证司机控制器所对应的“升、降、保”位动作可靠，且在“升、降”位使步进电机转动灵活，无卡滞现象。升、降速时间见表 1-16 中的规定。

表 1-16 柴油机升、降速时间

位	柴油机转速(r/min)	时间(s)
升	430±10~1000	14~19
降	1000~430±10	17~19

6.4.6 硅整流柜的整流元件及散热器须清洁，散热器不许有裂损，阻容保护须良好，接线须牢固。更换整流元件时，须按元件铭牌参数进行选配，使每一桥臂的并联元件的正向平均电压降差不大于 0.01V，臂与臂间各元件正向平均电压降差不大于 0.10V。

6.4.7 励磁调节器检修要求

6.4.7.1 在正常环境条件下，用 500V 兆欧表测量调节器箱体金属框对短接的插座（LCZ1 和 LCZ2）芯子之间的绝缘电阻，其值不小于 1.7MΩ。LCZ1 和 LCZ2 插座芯子全部短接后作为一端，调节器箱体外壳作为另一端，施加 50Hz、1000V 电压，历时 1min，须无击穿、闪络现象。

6.4.7.2 励磁调节器性能须符合表 1-17 规定。

6.4.8 PRS 保护装置

6.4.8.1 检查熔断指示器是否弹出，否则须更换整个保护装置。

6.4.8.2 绝缘介电强度测试：正接线端接电源正极，负接线端接电源负极，测试直流电压缓慢上至 1500V，保持 1min，须无击穿、闪络现象。

6.5 其他电器检修要求

6.5.1 带状电阻不许有短路和裂断，抽头、接线须焊接牢固，在电阻值不超过规定的情况下，允许其断面的缺损不超过原形截面的 10%。带状电阻修复或更换时，其阻值不超过出厂额定值的 5%。

表 1-17 励磁调节器性能

项 目		测试条件及位置		数据	备注
电源		电源板	k1 对 k6 孔	(+5±0.1) V	
			k2 对 k6 孔	(+15±0.1) V	
			k3 对 k6 孔	(-15±0.1) V	
			k4 对 k5 孔	(+15±0.1) V	
柴油机转速信号		1000r/min (或 517Hz)		(4.95±0.03) V	频率信号时为正弦波动也这么大啊在吗值≥10V
		430r/min (或 222Hz)		(2.15±0.03) V	
主发电电压信号		400V (整流后)	调整板 K1 对 K0	2.00 ^{+0.02} ₀ V	模拟信号时插头 I8 脚对 6 脚
		或 2.77V			
主发电电流信号		400V (整流后)	调整板 K1 对 K0	3.08 ^{+0.02} ₀ V	模拟信号时插头 I7 脚对 6 脚
		或 4.0V			
磁 场 削 弱 过 渡 点 模 拟 整 定	客车	(85±3) km/h 1435~1540 Hz	817 号线 (x3/9)	吸合<5V	频率信号时插头 I17 脚 对 6 脚
		(75±3) km/h 1260~1365 Hz		释放>90V	
	货车	(55±3) km/h 1055~910 Hz		吸合<5V	
		(45±3) km/h 840~735Hz		释放>90V	
励磁调节器工况时主发输出功率		柴油机 1000r/min		(2330±70)KW	按负载试验技术条件
制动工况最大励磁电流		柴油机≥850r/min		740 ⁰ ₋₁₀ A	
电 阴 制 动 转 换	客车	418 ⁺⁴ ₀ km/h 或 786 Hz	1408 号线 (X5/22)	Ⅱ→Ⅰ>90V	频率信号时插头 I17 脚 对 6 脚
		41.8 ⁰ ₋₄ km/h 或 649 Hz		Ⅰ→Ⅱ<5V	
	货车	26.3 ⁺⁴ ₀ km/h 或 530 Hz	1408 号线 (X5/22)	Ⅱ→Ⅰ>90V	频率信号时插头 I17 脚 对 6 脚
		26.3 ⁰ ₋₄ km/h 或 390 Hz		Ⅰ→Ⅱ<5V	
电阻制动电流		柴油机≥850 r/min 机车速度 59~65 km/h		650 ⁰ ₂₀ A	

6.5.2 绕线电阻不许有短路、断路，外包珐琅不许有严重缺损。可调电阻的活动抽头须接触可靠，定位牢固，阻值整定后须做好定位标记。

6.5.3 电容器不许有短路、断路及漏液。

6.5.4 分流器不许有断片、裂纹和开焊。

6.5.5 变压器、互感器须清洁，引出线、接线不许松动，内部绕组无虚接、断路及短路。各绕组、铁心不许松动，绝缘须良好。

6.5.6 各开关、熔断器规格须符合电路的要求。触头和触指的磨耗与烧蚀厚度不超过原形尺寸的五分之一，闸刀开关动作须灵活，接触须密贴，夹紧力须适当，刀片的缺损宽度不超过原形尺寸的十分之一，厚度不超过原形尺寸的三分之一。

6.5.7 各种照明灯具及附件须齐全、完好，安装须牢固，光照须良好，显示须正确。车体外部灯具须密封良好。

6.5.8 电炉配件须齐全，瓷盘须完整，发热效能须正常，防护装置须良好。

6.5.9 凡加装改造新增加的其它电器，须按其技术条件进行测试、修理及调整，其性能须符

合技术要求。

7 电线路

7.1 电线路检修要求

7.1.1 导线（包括电机、电器内部连线及电路布线）的芯线或编织线的断股比例不大于 10%。铜排不许有裂纹，有效导电面积的减少不大于 5%。在两接线柱间的连线不许拉紧，线的长度须比两接线柱间的直线距离长 10%~30%。在线束的中部，必须加接头修复时，有两个接头以上者，其相互间必须错开，两接头间错开的距离须不小于接头长度的 2 倍，且接头两端须与线束或走线架绑扎固定。电测仪表等影响测量精度的导线中间不许添加接头。

7.2 在保证绝缘介电强度和机械性能的前提下，绝缘的局部损坏允许包扎处理。牵引电动机引出线绝缘包扎和修理处距机座孔的距离须不小于 50mm。

7.3 导线有下列情况之一者，须更换；

7.3.1 外表橡胶显著膨胀、挤出胶瘤、失去弹性者。

7.3.2 橡胶呈糊状或半糊状、弯曲时有挤胶现象者。

7.3.3 目视表面有裂纹，正反向折合 4 次后露出铜芯绝缘层脆化剥落，受压即成粉状者。

7.3.4 橡胶绝缘导线的绝缘胶皮作拉伸试验，其断裂伸长率小于 200%者；塑料绝缘导线的绝缘塑料作拉伸试验，其断裂伸长率小于 160%者。

7.4 接线端子须光滑、平整、镀层完好、均匀、不许有裂纹。接线端子与导线连接处，不许有松动、氧化、过热、烧损。主电路线路、电机及电器的大线端子压接修复时，导线与端子须去除氧化层，并清理干净。对于主电路内并联导线的接线端子重新压接或中部加接头修复时，须测量导线电阻值，其电阻值须不大于并联导线中最小阻值的 1.1 倍。

7.5 线管、线槽须清洁、干燥，不许有挤压变形，导线在其内须摆放整齐，线管安装须牢固，管卡须齐全，管口防护须良好；线束或导线须布置规则、排列须整齐、绑扎须牢固、连接须正确可靠。导线间、导线与机座和机体等部件间不许有摩擦、挤压，防护、固定器件须齐全完好。

7.6 接线排的绝缘隔板破损不许超过原面积的 30%；导线线号须齐全、清晰，排列须整齐，便于查看；导线在接线排上的连接位置须与电路图中的标注位置一致；连接件须齐全，联接须牢固，不许有氧化、过热或烧损现象。

7.7 插头、插座须完整，插片及插针须无过热、烧损、断裂，插接须牢固，卡箍及防尘罩须完整，定位及锁扣须良好。

7.8 电线路的绝缘电阻须不低于表 1-18 规定。在绝对湿度超过 16g/m³或有缓霜的条件下，中修机车主电路对地、主电路对辅、控、励磁及照明电路的绝缘电阻须不低于 0.30MΩ，辅、控、励磁及照明电路对地的绝缘电阻须不低于 0.10MΩ。不同气温下绝对湿度为 16g/m³时的相对湿度须符合表 1-19 的规定。

表 1-18 绝缘电阻 单位：MΩ

项 目	绝缘电阻	使用仪表
主电路对地	0.80	1000V 兆欧表
辅、控、励磁及照明电路对地	0.25	500V 兆欧表
主电路对辅、控、励磁及照明电路	0.80	500V 兆欧表

表 1-19 相对湿度

空气温度(℃)	20	22	24	26	28	30
相对湿度(%)	92	82	72	64	57	51
空气温度(℃)	32	34	36	38	40	42
相对湿度(%)	46	41	36	33	29	26

7.9 用电线路检测仪测量辅、控、励磁回路，各有关接点均须达到“BB”等级以上。

8 电阻制动装置

8.1 制动电阻检修要求

8.1.1 电阻柜须清洁无异物，电阻带无裂纹、变形、倒伏及过热等异状，各电器元件性能须良好，接线须牢固。

8.1.2 在常温下检查各电阻段阻值，阻值须符合表 1-20 要求。

表 1-20 电阻段阻值及允差 单位：Ω

电阻段	额定电阻值（20℃）	电阻允差
1-2； 5-6	1.000	±0.0500
3-4	1.070	±0.0535
1-C； 5-C ₃	0.500	±0.0250
3-C ₂	0.574	±0.0287
3-D	0.372	±0.0130
3-E	0.154	±0.0077

8.1.3 绝缘性能检查：用 1000V 兆欧表测量带电部分之间及对地绝缘须不小于 1.7MΩ。相互绝缘的带电部分之间及对骨架用交流 50Hz、3300V 电压持续 1min，须无击穿、闪络现象。

8.2 通风机组检修要求

8.2.1 风机叶轮须符合下列要求：

8.2.1.1 叶轮不许有裂纹，叶轮经修理后，需作动平衡试验，不平衡量不大于 8g·cm。叶轮安装后，风扇叶片与外壳单侧间隙须为 0.7～1.7mm。

8.2.2 风机组装后，须做空转试验，运转 2min，叶轮与壳体不许有相碰及其他异常现象。

8.2.3 风机电机检修须按第 5 条有关规定。

9 蓄电池

9.1 蓄电池必须清洁，壳体不许有裂损，封口填料须完整，电解液无泄漏，出气孔须畅通。

9.2 各连接板、极柱及螺栓表面须光整，防腐须良好。连接板有效导电面积减少须不大于 90%；螺栓紧固力矩：内连线为 18～21N·m；引出线为 24～26N·m；

9.3 蓄电池箱及车体安装柜内壁须清洁、干燥、无严重腐蚀，中修时须进行防腐处理；导轨及滚轮须良好、无卡滞、变形和破损。

9.4 蓄电池容量：中修时须不低于额定容量的 80%；小修及辅修时须不低于额定容量的 70%。

9.5 充电后的蓄电池电解液密度（换算到 25℃）：中修时为 $(1.26 \pm 0.005) \text{ g/cm}^3$ ，小修及辅修时为 $1.23 \sim 1.27 \text{ g/cm}^3$ ；运用机车不低于 1.20 g/cm^3 ，各单节间的密度差不大于 0.05 g/cm^3 。黄河流域及以北地区，冬季电解液密度可较上述值稍高，但不高于 1.30 g/cm^3 。

9.6 电解液液面须高出保护板 15～20mm。

9.7 使用内阻为 30000Ω、量程为 150V 的电压表测量蓄电池对地绝缘电阻 R_z 须并按下式计算：

蓄电池组端电压

$$R_z = (\text{正端对地电压} + \text{负端对地电压} - 1) \times 30000 \Omega$$

式中电压单位为 V。

中修时 R_z 须不低于 17000Ω；小修及辅修互换时须不低于 8000Ω；不互换时须不低于 3000Ω。

9.8 阀控密封式铅酸蓄电池安全阀检修要求：当压力升至 20～45kpa 时须能自动开启，当压力下降至 20～5kpa 时须能自动关闭，同一台机车安全阀开闭动作压力允差为 30%。

9.9 运用机车蓄电池单节电压不低于 2V，蓄电池组对地漏电电流不超过 40mA。

10 空调机组电器检修

10.1 空调电源及控制箱按第 6 条有关要求执行。

10.2 电气系统接线端子及各紧固螺钉无松动，绝缘无老化，用 500V 兆欧表检测带电部分和非带电部分的绝缘电阻，其阻值须不小于 2MΩ。

11 仪表

11.1 各种仪表检修及定期检验须严格执行国家计量管理部门颁布的有关规定。

11.2 机车仪表定期检验须结合机车定期修理进行，其检验期限：风压表 3 个月；其他仪表及温度继电器为 6～9 个月。

11.3 仪表外壳及玻璃罩须完整、严密、清洁，刻度及字迹须清晰。

11.4 指针在全量程范围内移动时，须无摩擦和阻滞现象。

11.5 仪表指示误差不许超过本身精度等级的允许范围。

11.6 带传感器的仪表，须与传感器一起校验。传感器对地绝缘须良好。用 500V 兆欧表测量，其对地绝缘电阻值不低于 1MΩ。带稳压器的仪表，其稳压值须在规定的范围内。

11.7 检修、校验后仪表的合格证须注明检验单位与日期，并打好封印。

11.8 仪表向机车上安装须牢固、正确，管路须畅通无泄漏，接线须符合规定，照明须良好。

12 运行监控记录装置

12.1 检修要求：按第 6 条有关要求执行。

12.2 试验要求

12.2.1 通电后进行装置自检，所有数码管及指示灯须显示正确。

12.2.2 给定每种机车信号，语音提示及相应机车信号须正确。

12.2.3 机车工况须能正确读入。

12.2.4 列车管压力须显示正确，数码管显示与压力指针表显示允差为 $\pm 20\text{kPa}$ 。

12.2.5 双针速度表与数码显示允差为 $\pm 2\text{km/h}$ ，数码显示与柴油机转速显示允差为 $\pm 30\text{r/min}$ 。

12.2.6 放风阀动作自检功能须良好。常用制动工况下，列车管减压量为 110kPa ，紧急制动工况下，列车管压力须在 3s 钟内降至零。

12.2.7 装置显示区段走行距离与实际机车走行距离误差须小于 10m 。

13 车体及走行部

13.1 车体检修要求

13.1.1 车体不许有裂损，表面须平整，各螺栓、螺钉、铆钉及橡胶密封条状态须良好。

13.1.2 车体有裂纹或焊缝开裂时，须铲除后焊修或加补强板焊修。

13.1.3 门窗、顶盖、百叶窗及其操纵装置须动作灵活，关闭严密。

13.1.4 走台板、地板、梯子、扶手、门锁、操作台及座椅等须安装正确，状态及作用须良好。

13.1.5 排障器、扫石器须安装牢固，不许有裂纹及破损。排障器底面距轨面的距离为 $80\sim 140\text{mm}$ ，扫石器安装板下端距轨面的距离为 $60\sim 100\text{mm}$ ，胶皮距轨面的距离为 $20\sim 30\text{mm}$ 。

13.2 牵引装置检修要求

13.2.1 车钩“三态”（闭锁状态、开锁状态、全开状态）须作用良好。

13.2.2 车钩在闭锁状态时，钩锁往上的活动量为 $5\sim 22\text{mm}$ 。钩锁与钩舌的接触面须平直，其高度不少于 40mm ；钩锁尾部与钩体间隙不大于 4mm ；钩舌与锁铁侧面间隙不大于 6.5mm 。钩体防跳凸台和钩锁的作用面须平直，防跳凸台高度为 $18\sim 19\text{mm}$ ，作用须可靠。钩舌与钩体的上、下承力面须接触良好。

13.2.3 车钩各零件须探伤检查，下列情况禁止焊修：

13.2.3.1 车钩钩体上的横向裂纹，扁销孔向尾部发展的裂纹；

13.2.3.2 钩体上距钩头 50mm 以内的砂眼和裂纹；

13.2.3.3 钩体上长度超过 50mm 的纵向裂纹；

13.2.3.4 耳销孔处超过该处端面 40% 的裂纹；

13.2.3.5 上、下钩耳间（距钩耳 25mm 以外）超过 30mm 的纵、横裂纹；

13.2.3.6 钩腕上超过腕高 20% 的裂纹；

13.2.3.7 钩舌上的裂纹；

13.2.3.8 车钩尾框上的横裂纹及扁销孔向端部发展的裂纹。

13.2.4 缓冲器体、弹簧、弹簧环、板弹簧不许有裂损。2 号缓冲器弹簧环接触面须无严重损伤，橡胶缓冲器橡胶片及隔板须完好，2 号缓冲器的组装长度为 $514\pm 3\text{mm}$ 。

13.2.5 车钩中心线距轨面的高度，中修机车为 $840\sim 890\text{mm}$ ，小修及辅修机车为 $820\sim 890\text{mm}$ 。

13.3 转向架及橡胶旁承检修要求

13.3.1 构架及各焊缝不许有裂纹。

13.3.2 砂箱及砂管须安装牢固、连接须良好，无泄漏。

13.3.3 橡胶旁承存在下列情况之一者应予更新：表面龟裂深度大于 1.5mm ；橡胶与金属板之间脱开；在工作负荷 112.72kN 下挠度小于 11mm ；永久变形大于 11mm （即自由高度小于 274mm ）；装车年限超过 6 年。更换橡胶旁承时，同一转向架新旧橡胶旁承不能混装，同一台转向架上的橡胶旁承工作高度差不大于 1mm ，同台机车不大于 2mm ，达不到要求时，允许加垫调整。

13.3.4 转向架球形侧挡磨耗量不大于 2mm 。

13.3.5 转向架与车体侧挡间隙左右之和应为 $28\sim 32\text{mm}$ 。

13.4 弹簧及减振装置检修要求

13.4.1 轴箱弹簧组分解时，须连同其调整垫片按转向架和轴位前后左右顺序编号，按号组

装。更换或选配弹簧时，弹簧工作高度差同一转向架不大于 4mm，同一机车不大于 6mm。

13.4.2 各橡胶减振垫及橡胶关节无老化及破损。

13.4.3 油压减振器检修须符合下列要求：

13.4.3.1 垂向和横向减振器须全部分解检修，更换磨损件、油封、密封圈、胶垫及工作油；

13.4.3.2 垂向和横向减振器组成后须在试验台上进行试验，其参数为：

频率：1Hz；

插头行程：60mm；

阻尼系数：(78.5±10)%kN·s/m。

拉压阻力差不许超过拉压阻力和的 15%，试验记录的示功图须平滑，无畸形突变。试验中不许有异响，试验完毕后平置 24h 无渗漏现象。

13.4.3.3 抗蛇形减振器须进行外观检查，无泄漏，橡胶关节无老化及破损，芯轴无裂纹。

13.5 轴箱及抱轴箱检修要求

13.5.1 轴箱检修要求

13.5.1.1 轴箱箱体、前后盖不许有裂纹，轴箱后盖及防尘圈不许有偏磨，轴箱橡胶圈无老化和破损。

13.5.1.2 轴箱拉杆及其橡胶圈和橡胶垫不许裂损，拉杆芯轴与拉杆座结合斜面应密贴，局部间隙用 0.08mm 塞尺检查，塞入深度不大于 10mm，芯轴与槽底部间隙不小于 0.5mm，拉杆端盖与拉杆座槽口内侧面的局部间隙不大于 0.2mm。

13.5.1.3 防尘圈与车轴对应部分装配的过盈配合公差为 0.031~0.106mm。

13.5.1.4 轴承检修按 3.4 条办理。轴承内圈与车轴颈的过盈配合公差为 0.027~0.077mm，轴承外圈与轴箱体孔的间隙配合公差为 0.040~0.226mm。同一轴箱中两套轴承的径向游隙差不大于 0.02mm。轴承组装后，应在其内套外端面及轴头端面处沿圆周等分画出三条防缓标记线。

13.5.1.5 机车运行中，轴箱温升不超过 38K，须无明显滴脂现象。

13.5.2 抱轴箱检修要求

13.5.2.1 抱轴箱体状态须良好，探伤检查不许有裂纹，轴承端盖紧固螺钉须无松动。

13.5.2.2 运行中抱轴箱体温度不超过 75℃。

13.5.2.3 中修时，滚动抱轴箱轴承两端轴承腔各加入油脂 150g。

13.6 轮对检修要求

13.6.1 车轴须探伤检查。轴箱轴承安装轴颈减少量为 0.5~2.0mm（均分为 4 档）。

13.6.2 轮芯上的裂纹允许焊修，但超过该处圆周三分之一的环形裂纹及发展到毂孔处的放射性裂纹禁止焊修。

13.6.3 轮箍检修要求

13.6.3.1 轮箍须探伤检查，不许有裂纹和缺陷，轮箍禁止焊修。

13.6.3.2 轮箍扣环须完整，扣环与槽的侧面间隙不大于 0.5mm。

13.6.3.3 高坡区段允许使用的轮箍最小厚度由铁路局规定，报铁道部备案。

13.6.4 镶装轮箍要求

13.6.5.1 轮辋外圆圆柱度不大于 0.10mm；

13.6.5.2 轮箍紧余量按轮辋外径计算，每 1000mm 轮辋直径的紧余量为 1.2~1.5mm。轮箍加热温度不许超过 330℃，不均匀度不大于 15℃，轮箍热装后，不许强迫冷却。

13.6.5.3 新轮箍及厚度小于 50mm 的旧轮箍禁止加垫。轮箍加垫时，垫板厚度不大于 1mm，垫板不多于 1 层，总数不多于 4 块，相邻两块垫板间的距离不大于 10mm。

13.6.5 整体辗钢车轮轮辋探伤须符合规定标准。

13.6.6 外形用样板检查：踏面偏差不超过 0.5mm，轮缘高度减少量不超过 1mm，轮缘厚度减少量不超过 0.5mm，距轮缘顶部 10~18mm 范围内可以留有深度不超过 2mm、宽度不大于 5mm 的黑皮。

13.6.7 轮对组成后单独测量时，新轮箍及整体车轮内侧距离为 (1353±1) mm；旧轮箍为 1353⁺¹₋₂ mm。

13.6.8 轮对的轮径差不许大于表 1-21 的规定。

表 1-21 轮对的轮径差

单位：mm

直径差 修程	同一轴左右	同一转向架	同一机车
中修	1.0	2.0	4.0
小辅修	1.0	5.0	10.0

13.6.9 轮对检修后须涂漆，轮箍外侧面涂白色，轮心外侧面涂红色，轮辋与轮箍之间沿圆周等分 3 条长 40mm、宽 25mm 的黄色防缓标记。

13.6.10 运用机车轮对各部须作外观检查，踏面擦伤深度不大于 0.7mm，踏面上的缺陷或剥离长度不超过 40mm、且深度不超过 1mm；各部无裂纹，轮箍无弛缓。轮缘垂直磨耗高度不超过 18mm；轮缘厚度在距踏面滚动圆向上 11.25mm 处测量不小于 23mm；踏面磨耗深度不大于 7mm。

13.7 牵引齿轮及齿轮箱检修要求

13.7.1 主、从动牵引齿轮检修除按第 3.4.2 条有关规定办理外；还须用齿形样板和宽度不大于 3mm 的塞尺检查齿形误差，渐开线齿廓偏差量主动齿轮不大于 0.35mm，从动齿轮不大于 0.5mm，齿顶厚减少量不大于 2mm，齿根剩余凸台高度不大于 0.8mm。

13.7.2 齿轮箱箱体不许有裂纹、开焊、砂眼，密封须良好，呼吸孔须畅通。

13.8 基础制动装置检修要求

13.8.1 基础制动装置各杠杆、圆销不许有裂纹。各杆磨耗严重时允许焊修，各销与套的间隙不大于 1mm。

13.8.2 制动缸须分解、清洗、给油并更换不良部件。组装后作用良好无泄漏，当闸瓦间隙为 6~8mm 时，鞣鞣行程为 100~140mm。

13.8.3 手制动装置须作用良好。

13.8.4 闸瓦间隙调整器调节作用良好，闸瓦间隙须能自动调节到 6~8mm，防尘罩不得破损。

13.9 撒砂装置及轮轨润滑装置检修要求

13.9.1 撒砂装置须作用良好，空气和撒砂管路应畅通，撒砂管距轨面高度为 35~60mm，距轮箍与轨面接触点为 (350 ± 20) mm。

13.9.2 轮轨润滑装置喷头须进行清洗，空气管路和油脂管路应畅通，不漏泄，作用须良好。

13.10 牵引杆装置检修要求

13.10.1 牵引杆、拐臂、连接杆及各销不许有裂纹，拐臂与连接杆的连接销直径减少量不大于 0.5mm，拐臂销、连杆销与套的间隙不大于 1mm。牵引销、牵引杆销的球承与球承外套间隙不大于 0.5mm。

13.10.2 牵引销与销座结合斜面须密贴，局部间隙用 0.05mm 塞尺检查，塞入深度不大于 10mm。销和槽底部间隙不小于 0.5mm，牵引杆装置组装后各关节部分须转动灵活、无卡滞。

13.11 转向架组装要求

13.11.1 轴箱与构架止档间的单侧间隙为 6~11mm。轴箱与轮对间的横动量：中间轴为 ± 10 mm，两端轴为 ± 3 mm。

13.11.2 牵引电动机吊杆的橡胶垫不许有破损或老化变质。

13.11.3 牵引电动机吊挂装置安装时，吊杆座与电机应密贴，局部间隙不得大于 0.2mm，吊杆两块橡胶垫的总压缩量为 28 ± 0.5 mm。

13.12 空调机组检修要求

13.12.1 清扫或用中性洗涤剂温水清洗，冷凝器、蒸发器、管路无泄漏，否则须修理。

13.12.2 检修通风机，叶片除锈涂漆。运转时，发现异音或振动大时，须处理。

13.12.3 压缩机工作须良好。

14 空气压缩机及空气制动装置

14.1 空气压缩机检修要求

14.1.1 机体、气缸、气缸盖、曲轴及各运动件不许有裂纹，机体轴承孔处的裂纹禁止焊修。

14.1.2 气缸、活塞、曲轴不许有严重拉伤，轴瓦应无剥离、碾片、拉伤和脱壳，轴瓦与轴颈的接触面须均匀分布，接触面积不小于 70%，瓦背与连杆大端瓦孔须密贴。拆装活塞销时活塞加热温度不大于 100℃。

14.1.3 压缩室余隙高度为 0.6~1.5mm。

14.1.4 进、排气阀须清洗干净，阀片、弹簧不许有断裂，阀片与阀座须研磨密贴，阀片磨

耗深度不大于 0.1mm。组装后须进行试验，不许泄漏。

14.1.5 散热器应清洁、无泄漏。散热器组装后须作 0.6MPa 水压试验，保持 3min 无泄漏（或在水槽内进行 0.6MPa 的风压试验，保持 1min 无泄漏。）

14.1.6 散热器上的低压安全阀开启压力应为 $0.45_{-0.02}^0$ MPa。

14.1.7 油泵检修后须转动灵活，并作性能试验。当油温为 10~30℃、转速为 1000r/min、吸吮油柱高度为 170mm、压力为 0.40~0.48MPa 时，供油量须为 2.3~3.0L/min。

14.1.8 空气压缩机性能试验：

14.1.8.1 磨合试验：试验时间不小于 90min（未更换零部件时允许减为 45min），磨合中，不许有异音和漏油现象，转速达到 1000r/min 时，油压稳定在 0.40~0.48MPa，磨合后期活塞顶部不许有喷油现象，但在活塞周围允许有少量渗油。

14.1.8.2 风量试验：当转速为 1000r/min 时，使 400L 的储风缸压力由 0 升至 0.9MPa，所需时间不大于 100s；或在机车上以一组空压机对总风缸充风，压力由 0 升至 0.9MPa 所需的时间不大于 360s。

14.1.8.3 泄漏试验：在试验台上使储风缸压力达到 0.9MPa；空气压缩机停止转动，由于气阀的泄漏，在 10min 内压力下降不许超过 0.1MPa。

14.1.8.4 温度试验：空气压缩机在 1000r/min 和 0.9MPa 压力下连续运转 30min，排气口温度不大于 190℃，曲轴箱油温不大于 80℃。

14.1.9 空气压缩机与电机组装时，法兰与联轴节的同轴度允差为 $\phi 0.3$ mm，相互间的轴向间隙应为 2~6mm，径向间隙差值允差为 0.5mm。

14.1.10 空气压缩机装车后，一组空气压缩机工作，总风缸压力由 0 升至 0.9MPa 所需时间不许超过 360s；两组空气压缩机同时工作，时间不许超过 210s。当总风缸压力达到 $0.9_{-0.02}^0$ MPa 时，空气压缩机须停止工作。当总风缸压力降至 (0.75 ± 0.02) MPa 时，空气压缩机须开始工作。

14.2 空气制动装置检修要求

14.2.1 空气制动装置各橡胶件不许有老化、破损及严重变形。

14.2.2 单独制动阀、自动制动阀、分配阀、中继阀、作用阀、切控阀、重联阀、变向阀、紧急制动阀、减压阀检修后，须进行试验，各部动作须正确，性能符合有关标准要求。装车后须进行制动机综合试验，各项性能作用须良好，符合机车运用要求。

14.2.3 风笛、刮雨器、远心集尘器、无动力回送装置、管道滤尘器、止回阀及塞门等应分解清扫，更换不良零件。组装时，须安装牢固，作用良好，无泄漏。

14.2.4 制动软管接头、连接器不许有裂纹，连接状态须良好，卡子两耳之间的距离须为 5~10mm。

14.2.5 制动软管每 3 个月须进行试压检查，在水槽内施以 0.6~0.7MPa 风压，保持 5min 无泄漏（断续气泡在 10min 内消失者除外）。然后再施以 1.0MPa 水压试验，保持 2min 无泄漏，且软管外直径膨胀不许超过 8mm，局部无凸起或膨胀。

14.2.6 总风缸高压安全阀开启压力为 $0.95_{-0.02}^0$ MPa 时，其关闭压力不许低于 0.80MPa。

14.2.7 总装后，总风缸压力在 0.90MPa 时，压缩空气各管系及总风缸的总泄漏不许超过 0.02MPa/min。

14.3 风源净化装置检修要求

14.3.1 空气干燥器、油水分离器及各阀须解体、清洗、检修。更换橡胶件及干燥剂。

14.3.2 检查空气干燥器筒的上盖和筒体及其焊缝，不许有裂纹。

14.3.3 电磁排污阀须解体、清洗、检修，作用须良好。

14.3.4 电控器检修按 6 条办理。检修后须在试验台上进行试验，性能符合要求。

14.3.5 检修组装后须在试验台上进行以下试验，作用须良好：

14.3.5.1 泄漏试验：在 0.75~0.90MPa 压力下，检查各阀及其密封面、连接处须无泄漏，10min 内压降不超过 0.1MPa；

14.3.5.2 运转试验：在连续工况下，总风缸压力升至 0.35MPa 之前，两干燥塔须分别进入吸附和再生状态；定时转换周期为 90s；延时进气时间为 18s；风泵停机后，两干燥塔都停止吸附和再生。在间歇工况下，时间累计功能与状态记忆功能须良好，即时间累计 90s 后须发生转换；每次启动时，与前次停机时间状态须相同。

14.3.6 风源净化装置装车后，须进行性能试验，符合技术要求。

15 机车总装、负载试验及试运

15.1 柴油机-同步主发电机组向机车上安装时的要求

15.1.1 柴油机-同步主发电机组纵向定位线与车架纵向中心线水平方向位置度公差为 6mm，机组距自由端机座支承中心线 1191mm 处的定位线与车体横向中心线位置度公差为 10mm。

15.1.2 弹性支承的橡胶元件表面不许有裂纹、破损、但允许存在不大于 70%圆周面积的发纹。当更换橡胶元件时，橡胶减振元件加载 70kN，其静挠度须为 8~14mm，各支承静挠度差不大于 2mm。

15.1.3 柴油机支承螺栓的螺母与垫圈须有 (5 ± 0.5) mm 的间隙。

15.1.4 柴油机-同步主发电机缓冲支座须刚贴靠且不受压缩。缓冲支座上球座杆与同步主发电机座孔单侧间隙不小于 2mm。

15.1.5 柴油机装车时，各弹性支座下面的调整垫片必须对号入座。

15.1.6 柴油机支承与机体须接触良好，用 0.05mm 塞尺检查不许贯通。

15.2 辅助传动装置向机车上安装时的要求

15.2.1 更换起动变速箱或其底座时，起动变速箱轴线须低于柴油机-同步主发电机组轴线 10~12mm。两轴线在水平面方向位置度公差为 10mm，在法兰 $\phi 300$ 端面处的跳动公差为 1.0mm。同步主发电机输出法兰与起动变速箱连接法兰端面间距离为 669 ± 10 mm，万向轴安装后不许顶死。

15.2.2 起动发电机、励磁机与起动变速箱连接时，两法兰端面间的距离为 (3 ± 1) mm，起动发电机和励磁机法兰对起动变速箱轴线的径向跳动公差为 0.3mm，其端面跳动在 $\phi 250$ mm 处公差为 0.4mm。牵引电动机前通风机法兰对起动变速箱轴线的径向跳动公差为 1mm。端面跳动在 $\phi 220$ mm 处公差为 0.5mm。

15.2.3 更换静液压变速箱或其底座时，输入轴中心线应高于柴油机曲轴中心线 (83 ± 5) mm。两中心线水平方向位置度公差为 10mm，在法兰 $\phi 300$ 端面处的跳动公差为 1.0mm。静液压变速箱法兰端面与柴油机输出法兰端面的距离为 (1600 ± 10) mm。

15.2.4 牵引电动机后通风机法兰对静液压变速箱轴线的径向跳动公差为 2mm。

15.3 机车负载试验要求

15.3.1 试验时，柴油机按第 3.23 条办理。

15.3.2 调整起动发电机电压为 (110 ± 2) V；在故障发电机工况时，空气压缩机停止工作、当柴油机转速为 430r/min 时，电压须为 40~50V；当柴油机转速为 1000r/min 时，电压须不大于 105V；在电压调整器失控且起动发电机电压调至 125_0^{+5} V 时，过压保护装置动作须可靠。

15.3.3 试验差示压力计、油压继电器、水温继电器、过流继电器、接地继电器、超速保护及紧急停车等安全保护装置，其作用须准确、可靠。

15.3.4 同步主发电机外特性的调整（仅用油马达励磁，断开励磁调节器）在冷却风扇满载、空气压缩机停止工作的工况下进行。

15.3.4.1 柴油机在标定转速下机车同步主发电机的外特性（整流后直流输出）须符合表 1-22 的规定。

15.3.4.2 同步主发电机部分特性的调整：柴油机转速为 (900 ± 10) r/min、 (800 ± 10) r/min、 (430 ± 10) r/min；整流后直流输出须分别为 541~598V (3200A)、395~436V (2500A) 和 80~170V (1000A)。

15.3.4.3 故障励磁调整：柴油机为标定转速、同步主发电机整流柜输出电流为 4000A 时，整流柜输出电压须为 540~580V。

表 1-22 同步主发电机外特性要求

整流柜输出电流 (A)	2697~2805	3000	4000	4500	5070
整流柜输出电压 (V)	940	846~899	635~675	563~598	498~529

15.3.5 同步主发电机外特性的调整（仅用励磁调节器，断开油马达），在冷却风扇满载、空气压缩机停止工作、柴油机在标定转速的工况下进行，同步主发电机整流柜输出电流为 4000A 时，其输出电压（整流后）须为 565~660V。

15.3.6 机车功率随大气条件变化修正的幅度，须符合 10C000JTIX 技术文件规定，或由各铁

路局通过试验进行确定，报铁道部备案。

15.3.7 按表 1-23、表 1-24 调整机车过渡点和制动扩展点。

15.3.8 电阻制动特性的调整须在柴油机转速为 (850 ± 10) r/min 时进行，牵引电动机最大励磁电流须为 730~740A，在故障位时须为 650 ± 10 A。

表 1-23 机车过渡点调整范围

	客运机车速度 (km/h)	货运机车速度 (km/h)
一级上	85 ± 3	55 ± 3
一级下	75 ± 3	45 ± 3

表 1-24 机车制动扩展点要求

客运机车速度 (km/h)	货运机车速度 (km/h)
41.8 ± 4.0	26.3 ± 4.0

15.3.9 机车空载重联试验在负载试验完毕、恢复接线后进行；两台机车转换开关动作须一致，本务机车均能操纵他车工作。

15.4 机车试运要求

15.4.1 中修机车须进行单程不少于 50km 的正线试运。

15.4.2 机车运行中各部不许泄漏。功率、过渡点速度、制动扩展点速度须符合规定，轴箱轴承、滚动抱轴承、牵引电动机轴承温升不许超过规定标准。

15.4.3 机车在电阻制动工况，柴油机在 (850 ± 10) r/min 时，恒流区段和高速限流区段的制动电流分别规定为：

恒流区段：货运机车最高速度为 63km/h，客运机车最高速度为 100km/h，制动电流须为 650_{-20}^0 A；

限流区段：货运机车速度由 65~100km/h，客运机车速度由 100~145km/h，制动电流须为 650_{-20}^0 A，按线性减少至 (470 ± 10) A。

15.4.4 HB-2 型轮轨润滑装置调整须符合表 1-25 的规定。

表 1-25 HB-2 型轮轨润滑装置调整值

机车速度 (km/h)	200m 喷脂间隔时间 (s)
30	24 ± 2.4
60	12 ± 1.2
120	6 ± 0.6

15.4.5 在采用了先进工艺和采取了有力措施，保证运用安全和检修质量的前提下，也可不试运交车，但须经铁路局批准，报铁道部备案。

16 其它

中修机车须按规定涂印识别标记及标志，并根据需要补漆或喷漆。喷、涂漆的颜色应符合有关规定。

第二章 段修限度

1 限度表使用说明

- 1.1 本规程的限度表与规程条文具有同等效力。
- 1.2 本规程的限度表，按机车部件或部位顺序排列，表中有关栏目及符号的含义是：
 - 1.2.1 “原形”系指设计尺寸或数据（若设计修改时，应以修改后的设计为准）。
 - 1.2.2 “中修限度”系指机车中修时，其有关部分（或配件）超过或不符合此限度者，须予修理或更换。
 - 1.2.3 “禁用限度”系指机车检查或修理时，达到此限度者，不许继续使用。
 - 1.2.4 限度栏内标有“—”记号的，均系暂未确定的限度，其中“中修”暂按“原形”限度掌握；“禁用”限度在确保质量和安全的前提下，段修时可自行掌握。
 - 1.2.5 限度栏目中一般只载一个数据，即依照部件质量变化规律发展的极限数值；未标出的另一限值（上限或下限）取其对应的原形限值（上限或下限）。
- 1.3 限度表中的单位，除另有标注者外，均为 mm（毫米）。

2 段修限度表

表 1-1 柴油机

序号	名 称		原形	限度	
				中修	禁用
1 机体					
1. 1	主轴承孔同轴度	全长	$\phi 0.10$	$\phi 0.16$	—
		相邻	$\phi 0.06$	$\phi 0.10$	—
1. 2	主轴承孔圆度、圆柱度		0.0075	0.0400	
1. 3	凸轮轴承孔同轴度	全长	$\phi 0.20$	$\phi 0.40$	$\phi 0.50$
		相邻	$\phi 0.10$	$\phi 0.12$	$\phi 0.20$
2 曲轴					
2. 1	各主轴颈相对公共轴线 径向圆跳动	全长	0.15	0.20	—
		相邻	0.03	0.05	—
2. 2	主轴颈及曲柄销颈圆度、圆柱度		0.01	0.04	0.06
3 轴瓦					
3. 1	主轴承润滑间隙		0.20~0.25	0.30	0.35
	连杆轴承润滑间隙		0.15~0.24	0.30	0.35
3. 2	曲轴轴向移动量		0.25~0.35	0.45	0.50
4 活塞连杆组					
4. 1	活塞销座孔圆度、 圆柱度	钢顶铝裙活塞	0.008	0.030	0.040
		钢顶铁裙活塞	0.01	0.03	0.04
4. 2	活塞销圆度、圆柱度		0.0025	0.0150	0.0200
4. 3	活塞销与活塞销座孔 径向间隙	钢顶铝裙活塞	0.010~0.052	0.120	—
		钢顶铁裙活塞	0.0125~ 0.0545	0.1200	—

4.4	活塞环与活塞环槽侧面间隙	钢顶铝裙活塞	第一道气环	0.13~0.17	0.23	0.28
			第二道气环	0.11~0.15	0.18	0.25
			第三道气环	0.09~0.13	0.16	0.25
			油环	0.06~0.11	0.15	0.20
		钢顶铁裙活塞	第一道气环	0.105~0.145	0.210	0.260
			第二道气环	0.09~0.13	0.15	0.25
			第三道气环	0.07~0.11	0.15	0.25
			油环	0.07~0.12	0.15	0.20
4.5	活塞环自由开口间隙	气环	28~32	—	<20	
		油环	16~20	—	<10	
4.6	活塞环在直径 240mm 环规中闭口间隙	气环	1.15~1.45	2.00	3.00	
		油环	0.50~0.70	1.50	2.50	
4.7	活塞与气缸套径向间隙	钢顶铝裙活塞	第一环槽上岸	1.500~1.646	1.950	—
			裙部	0.330~0.426	0.700	—
		钢顶铁裙活塞	第一环槽上岸	0.960~1.081	1.400	—
			裙部	0.180~0.226	0.600	—
4.8	连杆大端孔圆度、圆柱度			0.01	0.04	—
4.9	连杆小端孔（带套）圆度、圆柱度			0.015	0.040	—
4.10	连杆小端衬套与活塞销径向间隙			0.09~0.17	0.25	0.30
5 气缸盖						
5.1	进气门与气门导管径向间隙			0.050~0.112	0.210	0.270
5.2	排气门与气门导管径向间隙			0.095~0.157	0.250	0.300
5.3	气门底面对气缸盖底面凹入量			1.5~2.0	4.5	5.0
5.4	摇臂衬套与摇臂轴径向间隙			0.025~0.075	0.200	0.240
5.5	摇臂轴向总间隙			0.34~0.89	1.00	1.20
5.6	横臂与横臂导杆的径向间隙			0.065~0.119	0.300	—
5.7	销夹套顶部厚度			5.0	≥4.0	≥3.0
6 气缸套						
6.1	气缸套内径（带水套测量）			240 ₀ ^{+0.046}	240.300	240.500
6.2	气缸套与水套组装后的内径圆度			0.015	0.050	0.080
6.3	气缸套与水套组装后的内径圆柱度			0.02	0.10	—
7 凸轮轴						
7.1	凸轮轴轴颈圆度、圆柱度			0.01	0.04	—
7.2	凸轮轴轴瓦油润间隙			0.084~0.173	0.250	0.300
7.3	凸轮轴轴向移动量			0.10~0.25	0.40	0.45
7.4	凸轮轴轴瓦与机体孔径向间隙			0.014~0.079	0.100	—
8 进排气挺柱						
8.1	挺柱与挺柱导筒间隙			0.03~0.09	0.12	0.20
8.2	滚轮衬套与滚轮轴径向间隙			0.040~0.082	0.120	0.150
8.3	滚轮与衬套径向间隙			0.025~0.075	0.100	0.120
9 传动齿轮						
9.1	曲轴齿轮与中间齿轮啮合间隙			0.20~0.40	0.60	—
9.2	其余各对配气齿轮啮合间隙			0.15~0.35	0.60	—
9.3	各泵传动齿轮啮合间隙			0.20~0.40	0.60	—
9.4	调控传动装置伞齿轮啮合间隙			0.05~0.15	0.20	—
10 ZN290 涡轮增压器						
10.1	止推轴承止推面到主轴端面距离 H		143.000~143.065	143.140		

10.2	轴套内端面到主轴端面距离 B	4.4~7.1	4.4~7.1	
------	----------------	---------	---------	--

10.3	转子轴径向跳动量	0.02	0.02	
10.4	转子轴径向间隙 C	0.43~0.67	0.43~0.87	
10.5	转子轴轴向间隙 K	0.10~0.23	0.10~0.25	
10.6	涡轮叶片与镶套径向间隙 E	0.70~0.85	0.70~0.93	
10.7	导风轮与罩壳径向间隙 F	0.70~0.90	0.70~0.90	
10.8	压气机轴承内径 D1	33.510~33.521	33.540	
10.9	压气机轴承外径 D2	45.359~45.370	45.550	
10.10	涡轮轴承内径 D3	43.020~43.036	43.060	
10.11	涡轮轴承外径 D4	54.837~54.850	54.880	
10.12	密封环磨损深度 M	0	0.5	
10.13	转子轴活塞环槽宽度 S	2.56~2.60	2.56~2.85	
11 VTC254-13D 型涡轮增压器				
11.1	转子轴径向跳动量	0.02	0.02	
11.2	转子轴径向间隙	0.43~0.67		0.87
11.3	转子轴轴向间隙	0.10~0.21	0.25	0.30
11.4	转子轴压气机端轴颈	33.490~33.495		33.48
11.5	转子轴涡轮端轴颈	42.99~43.02		42.98
11.6	转子轴活塞环轴颈	46.30~46.40		46.00
11.7	转子轴活塞环槽宽度	2.58~2.65		2.85
11.8	压气机叶轮活塞环槽轴颈外径	45.500~45.516		45.55
11.9	压气机叶轮活塞环槽宽度	65° ~70°		56°
11.10	压气机滑动轴承内径	55.000~55.019		55.060
11.11	滑动轴承磨损角度	33.51~33.52		33.54
11.12	涡轮端轴承体内径	45.36~45.37		45.32
11.13	压气机端浮动套内径	43.020~43.034		43.06
11.14	压气机端浮动套外径	54.84~54.85		54.80
11.15	涡轮端浮动套内径	13.87~13.89		13.78
11.16	涡轮端浮动套外径	2.475~2.490		2.0
11.17	压气机端辅助轴承止推面到后端面之间的距离	8.99~9.00		8.90
11.18	活塞环（迷宫式油封）厚度（从凹台平面到另一端面）	143.00~143.03		143.12
11.19	压气机端环形止推轴承轴向厚度	3.9~6.6		
11.20	环形止推轴承到轴顶端间隙	1.07~1.96		
11.21	转子轴挡边到压气机叶轮衬套端面的间隙	2.10~2.88		
11.22	涡轮叶片与轴承壳间隙（U）	2.13~3.35		
11.23	涡轮叶片与喷嘴环间隙（V）	1.41~3.59		
11.24	导风轮与叶轮壳罩间隙	水平（N）	0.46~0.61	
		下部（N ₁ ）	0.33~0.54	
		上部（N ₂ ）	0.58~0.69	
11.25	涡轮叶顶与喷嘴罩间隙	水平（R）	0.77~0.82	0.87
		下部（R ₁ ）	0.30~0.64	0.72

		上部 (R ₂)	0.93~1.30		1.35
12 喷油泵					
12.1	泵体齿条孔与齿条间隙			0.25	
12.2	齿条与齿圈啮合间隙			0.20	
12.3	柱塞凸耳与齿槽间隙			0.20	
13 喷油泵下体					
13.1	滚轮体与下体孔间隙		0.030~0.134	0.030~0.160	
13.2	下体孔直径		78 ₀ ^{0.074}	78.10	
13.3	滚轮体与衬套间隙		0.025~0.075	0.025~0.100	
13.4	滚轮轴与衬套间隙		0.040~0.094	0.040~0.120	
14 联合调节器					
14.1	调速滑阀与旋转套径向间隙		0.030~0.045	0.080	0.100
14.2	旋转套与体间隙		0.020~0.043	0.080	0.100
14.3	储油室活塞与中间体间隙		0.010~0.054	—	0.080
14.4	套座与中间体间隙		0.030~0.045	0.080	0.100
14.5	柱塞与滑阀间隙		0.03~0.04	0.08	0.10

14.6	滑阀与套座间隙	φ 25 处	0.04~0.05	0.08	0.10
		φ 13 处	0.04~0.06	0.08	0.12
14.7	补偿弹簧筒与套座间隙（缓冲弹簧衬套与套座间隙）		0.008~0.045	0.080	—
14.8	油泵齿轮与体径向间隙		0.03~0.08	0.14	0.17
14.9	从动齿轮与体端面间隙		0.032~0.073	0.200	0.400
14.10	从动齿轮与轴间隙		0.025~0.057	—	0.080
14.11	油泵齿轮啮合间隙		0.04~0.17	0.35	0.40
14.12	飞块横向移动量		0.03~0.07	0.10	—
14.13	动力活塞与伺服马达体间隙		0.022~0.052	0.080	0.100
14.14	补偿活塞与伺服马达体间隙		0.020~0.057	0.100	0.120
14.15	步进电机传动伞齿轮啮合间隙			0.25	—
15 调控传动装置					
15.1	飞锤与飞锤座间隙		0.020~0.086	0.100	—
15.2	飞锤座与轴间隙		0~0.064	0.080	
15.3	摇臂滚轮与销间隙		0.013~0.057	0.100	0.120
15.4	停车按钮顶杆鞣鞣与体孔间隙		0~0.054	0.100	—
16 主机油泵					
16.1	齿轮与泵体径向间隙		0.23~0.45	0.23~0.50	—
16.2	齿轮与泵体端面总间隙		0.20~0.32	0.20~0.40	—
16.3	轴与轴套间隙		0.10~0.20	0.10~0.25	—
17 起动机油泵					
17.1	齿轮与泵体径向间隙(直径差)		0.075~0.200	0.075~0.360	0.400
17.2	齿轮与泵体和盖的端面总间隙		0.028~0.100	0.028~0.150	0.200
17.3	轴与轴承间间隙		0.03~0.09	0.03~0.15	0.20
18 燃油泵(辅助机油泵)					
18.1	齿轮与泵体径向间隙(直径差)		0.075~0.200	0.075~0.200	0.250
18.2	齿轮与泵体和盖的端面总间隙		0.028~0.100	0.028~0.100	0.150
18.3	轴与轴承间间隙		0.03~0.09	0.03~0.09	—
19 离心精滤器					

19.1	转子轴和套的径向间隙	0.030~0.074	0.030~0.150	0.200
------	------------	-------------	-------------	-------

表 4-2 辅助装置

序号	名 称	原形	限度	
			中修	禁用
1 变速箱				
1.1	起动变速箱齿轮啮合间隙	0.13~0.40	0.13~0.70	0.90
1.2	静液压变速箱齿轮啮合间隙	0.13~0.40	0.13~0.70	0.90
1.3	齿轮轴轴向间隙	0.51~1.00	0.51~1.00	—
1.4	静液压变速箱齿轮花键与花键轴侧面间隙	0.065~0.175	0.065~0.500	1.200
2 万向轴				
2.1	轴承体与轴套间隙	0.025~0.077	0.025~0.100	0.150
2.2	十字头销与轴承间隙	0.015~0.030	0.015~0.030	0.050
2.3	十字头销轴向移动量	0.022~0.298	0.022~0.600	1.000
2.4	花键轴与花键套侧面间隙	0.05~0.14	0.15~0.50	1.20
3 传动轴				
3.1	轴承碗与轴承套间隙	0.025~0.067	0.025~0.080	0.150
3.2	十字头销的轴向移动量	0.04~0.54	0.04~0.60	1.00
4 静液压马达和泵				
4.1	柱塞与油缸体的配合间隙	0.025~0.035	0.025~0.080	0.100

表 2-3 电机

序号	名 称			原 形	限 度	
					中 修	禁 用
1 ZD109B 型牵引电动机						
1.1	电刷与刷盒的间隙	沿电刷厚度方向		0.065~0.247	0.300	0.400
		沿电刷宽度方向		0.08~0.40	1.00	1.50
1.2	刷盒底面与换向器工作表面的距离			3^{+2}_{-1}	2~5	—
1.3	刷盒与换向器工升高片的距离			9	—	3
1.4	刷盒与换向轴线的平行度			≤1	≤1	—
1.5	沿换向器工作面圆周方向相邻两排电刷偏差			≤0.5	≤0.5	—
1.6	电刷压力(N)			30.4± 3.0	27.4~33.4	—
1.7	换向器云母下刻深度			1.2~1.6	1.0	0.5
1.8	换向器工作面直径			$\phi 390^{+1.5}_0$	$\phi 374$	$\phi 372$
1.9	电枢轴安装	传动侧	内轴套处	$\phi 170^{+0.093}_{+0.068}$	0.010	—
	油封处直径		外封环处	$\phi 140^{+0.117}_{+0.092}$	0.010	—
	减小量	换向器侧		$\phi 95^{+0.073}_{+0.051}$	0.010	—
1.10	组装后电枢轴向移动量			0.15~0.40	0.5	—
1.11	轴承内圈安装后滚道上的跳动量		传动侧	0~0.03	0.04	0.05
			换向器侧	0~0.025	0.035	0.045
1.12	电机组装后换向器工作面跳动量			0~0.03	0.06	0.1
1.13	磁极相对于机座端盖止口中心的同轴度			0.3	0.3	>0.3
1.14	轴承内径和轴的配合过盈		传动侧	0.043~0.093	—	—
			换向器侧	0.025~0.065	—	—
1.15	轴承外圈和端盖的配合间隙		传动侧	—0.018~0.079	—	—
			换向器侧	—0.016~0.060	—	—
1.16	换向器磨损深度				≤0.2	—
1.17	轴 承 径 向 游 隙	径向自由游隙	传动侧	0.165~0.215	—	—
			换向器侧	0.105~0.140	—	—
		组 装 后 径 向 游 隙	传动侧	0.10~0.190	0.22	—
			换向器侧	0.06~0.120	0.20	—
2 TQFR-3000E 同步主发电机						
2.1	电枢轴安装滚动轴承处轴径			$\phi 130^{+0.040}_{+0.013}$	$\phi 130^{+0.040}_{+0.013}$	—
2.2	滚动轴承外圈与轴承孔的间隙			0~0.085	0.13	—
2.3	滚动轴承内圈与电枢轴的过盈量			0.013~0.065	0.013~0.065	—
2.4	组装后轴承径向游隙			0.140~0.217	0.300	—
2.5	电刷与刷盒的间隙	沿电刷厚度方向		0.07~0.35	0.65	—
		沿电刷宽度方向		0.08~0.42	0.50	1.00

2.6	刷盒底面与集电环表面的距离		2~5	2~6	2~7
2.7	集电环工作面直径		$\phi 380^{+0.76}_0$	$\phi 362$	$\phi 360$
2.7	电机组装后集电环工作面的跳动量		≤ 0.05	0.15	—
2.8	电刷压力(N)		19.6~24.5	19.6~24.5	—
3 ZQF-80 起动发电机					
3.1	电刷与刷盒的间隙	沿电刷厚度方向	0.05~0.26	0.30	0.50
		沿电刷宽度方向	0.08~0.40	1.00	—
3.2	刷盒底面与换向器工作面的距离		2~5	2~5	—
3.3	电刷压力(N)		37±4	33~41	—
3.4	换向器工作面直径		$\phi 260^{+1.5}_0$	$\phi 242$	—
3.5	换向器云母下刻深度		1.0~1.5	0.8	0.5
3.6	组装后换向器工作面的跳动量		0~0.04	0.08	0.10
4 GQL-45 励磁机					
4.1	单边气隙		0.7	0.7	—
4.2	转子轴安装轴承处轴径		$\phi 65^{0}_{-0.015}$	—	—
4.3	端盖上轴承外圈安装孔内径		$\phi 140^{+0.027}_{-0.014}$	—	—
4.4	端盖上轴承外圈安装孔内径圆柱度		<0.02	—	—

4.5	轴承内圈与轴的过盈量	传动侧	0.003~0.038	—	—
		非传动侧	0.007~0.035	—	—
4.6	轴承外圈与端盖孔的间隙	传动侧	-0.014~0.045	-0.014~0.05	—
		非传动侧	-0.009~0.042	-0.009~0.05	—
4.7	轴承径向游隙	传动侧	0.013~0.033	0.05	—
		非传动侧	0.075~0.095	0.12	—
4.8	装法兰的锥度面对转子轴上的轴承面的动量		0.03	—	—

5 ZD-316 空压机电机					
5.1	电刷与刷盒间隙	沿电刷厚度方向	0.09~0.28	—	0.8
		沿电刷宽度方向	0.12~0.31	—	0.4
5.2	刷盒底面与换向器工作面距离		2.5±0.5	2.5±0.5	—
5.3	电刷压力(N)		7.84±0.98	7.84±0.98	—
5.4	换向器工作面直径		$\phi 125^{+1}_0$	—	$\phi 117$
5.5	换向器云母槽下刻深度		1.5 $^{+0.2}_0$	≥1.0	—
5.6	组装后换向器工作表面的跳动量		0.02	0.02	—

6 ZD-902 通风机电机					
6.1	电刷与刷盒间隙	沿电刷厚度方向	0.09~0.28	0.35	0.40
		沿电刷宽度方向	0.12~0.37	0.65	0.80
6.2	刷盒底面与换向器工作面距离		2.0~3.0	2.0~3.0	—
6.3	电刷压力(N)		5.0~6.0	5.0~6.0	—
6.4	换向器工作面直径		148.0~150.0	144.0	142.0
6.5	换向器云母槽下刻深度		1.2~1.4	1.0	—
6.6	组装后换向器工作表面的跳动量		0~0.03	0.03	—

7 ZTP-62L 通风机电机					
7.1	电刷与刷盒间隙	沿电刷厚度方向	0.092~0.262	0.35	0.5
		沿电刷宽度方向	0.11~0.34	0.80	1.0
7.2	刷盒底面与换向器工作面距离		3.0±0.5	2.0~4.0	—
7.3	电刷压力(N)		25~35	20	—
7.4	换向器工作面直径		$\phi 150^{+1}_0$	—	$\phi 137$
7.5	换向器云母槽下刻深度		$1.5^{+0}_{-0.5}$	0.8	0.5
7.6	组装后换向器工作表面的跳动量		0~0.03	0.08	0.1

表 2-4 电器

序号	名 称	原 形	限 度	
			中 修	禁 用
1 电空接触器				
1.1	主触头开距	16~19	16~19	—
1.2	主触头超程	≥5	5	—
1.3	主触头压力(N)	≥392	≥392	—
1.4	主静触头厚度	8.0	5.5	4.0
1.5	主动触头厚度	$8^{0}_{-0.5}$	5.5	4.0
1.6	主触头接触线长度	>75%	>75%	—
1.7	辅助触头开距	≥4	≥4	—
1.8	辅助触头超程	≥0.5	≥0.5	—
1.9	辅助触头终压力(N)	≥0.98	≥0.98	—
2 转换开关				
2.1	主触头触指厚度	8.0	5.5	4.0
2.2	主触头接触线长度	>75%	>75%	—
2.3	主触头压力(N)	102.9~107.8	102.9~107.8	—
2.4	超程	2.0~3.5	2.0~3.5	—
2.5	辅助触头开距	≥4	≥4	—
2.6	辅助触头超程	≥5	≥5	—
2.7	辅助触头压力(N)	0.98	0.98	—
3 组合接触器				
3.1	主触头开距	16~19	16~19	—
3.2	主触头超程	≥10	≥10	—

3.3	主触头终压力(N)	≥50	≥50	—
3.4	主动触头厚度	8.0	5.5	4.0
3.5	主静触头厚度(42 度方向直边厚度)	2.0	1.5	1.0
3.6	辅助触头开距	≥4	≥4	—
3.7	主触头接触线长度	>75%	>75%	—
3.8	辅助触头超程	≥0.5	≥0.5	—
3.9	辅助触头终压力(N)	≥0.98	≥0.98	—
4 接地、过流继电器				
4.1	触头开距	>3.0	>3.0	—
4.2	触头超程	>1.2	>1.2	—
4.3	触头终压力(N)	≥1.0	≥1.0	—
4.4	动触头厚度	2.0	1.5	—
4.5	静触头厚度	1.5	1.0	—

5 电磁联锁				
5.1	铁心在气隙 1.6+0.1mm 时的吸力 (N)	≥80	≥80	
6 沙尔特宝 S152 系列直流接触器 (S156g、S157g、S158c)				
6.1	主头触头厚度		—	≥0.4
6.2	辅助触头表面的电磨耗凹坑深度		—	<0.4
6.3	主触头断开时触点开距	3.4±0.8	3.4±0.8	—
6.4	主触头闭合时, 触头滚轮与凸轮的间隙	≥1	≥1	—
6.5	辅助触头断开时触头开距	6.0±0.8	6.0±0.8	—
6.6	经济电阻联锁接点开距	3.8±0.5	3.8±0.5	—
6.7	辅助触头闭合后, 滚轮与凸轮的间隙	≥0.3	≥0.3	—
7 沙尔特宝 S140 系列直流接触器				
7.1	主触头动静表面的电磨耗凹坑深度		—	<0.4
7.2	主触头断开时触点开距	6.0±0.8	6.0±0.8	—
7.3	主触头闭合时, 触头滚轮与凸轮的间隙	≥0.5	≥0.5	—
7.4	辅助触头动作时, 滚轮距极限位置超程	≥0.8	≥0.8	—
7.5	辅助触头未动作时, 滚轮与凸轮的间隙	≥0.1	≥0.1	—
8 沙尔特宝 S141 系列中间继电器				
8.1	继电器释放时, 滚轮距极限位置	≥0.8	≥0.8	—
8.2	继电器吸合时, 滚轮与凸轮的间隙	≥0.1	≥0.1	—
9 沙尔特宝 TKS 系列司机控制器				
9.1	触头未动作时触头滚轮与凸轮间隙	≥0.5	≥0.5	—
10 沙尔特宝扳键及开关				
10.1	扳键开关断开时, 触头开距	5.5±0.5	5.5±0.5	—
10.2	扳键开关闭合时, 触头滚轮与凸轮间隙	≥0.3	≥0.3	—
10.3	按钮开关动作时, 触头顶帽的超程	≥1.0	≥1.0	—
10.4	按钮开关未动作时, 触头与顶柱的间隙	≥0.3	≥0.3	—
11 沙尔特宝 S293 S3 型脚踏开关				
11.1	上动程	≥5.0	≥5.0	—
11.2	下动程	≥2.5	≥2.5	—

表 2-5 车体及走行部

序号	名称		原形	限度	
				中修	禁用
1 车钩及缓冲器					
1.1	钩舌销与钩耳套孔径向间隙	短向	1.2~2.6	3.0	4.0
		长向	3.0~4.4	5.0	6.0
1.2	钩舌销与钩舌套孔径向间隙		1.0~1.8	3.0	4.0
1.3	钩舌与钩体上、下承力面的间隙		1.0~6.0	1.0~8.0	—
1.4	钩舌与钩耳上、下面的间隙		1.0~6.0	10.0	—
1.5	钩舌与钩腕内侧面距离	闭锁状态	112~122	127	130
		全开状态	220~235	245	250

1.6	钩体扁销孔的尺寸	长	110^{+3}_0	118	—
		宽	44^{+2}_0	49	—
1.7	钩尾框扁销孔的长度		106^{+3}_0	115	—

1.8	钩尾框内侧面磨耗量	两侧	25	7	—
		尾端	125^{+5}_{-2}	6	—
1.9	从板厚度		57^{+2}_0	56	54
1.10	钩头肩部与缓冲座距离		80	60	—
1.11	车钩尾部与从板的间隙		2.0	5.0	9.0
2 转向架					
2.1	拐臂座与拐臂销间隙		0.100~0.248	0.100~ 0.500	—
3 垂向和横向油压减振器					
3.1	鞣鞣杆与导向套的径向间隙		0.008~0.045	0.200	—
3.2	缸筒圆柱度		0.01	0.05	—
3.3	鞣鞣与缸筒的径向间隙		0.03~0.09	0.20	—
3.4	阀套与阀座间隙		0.016~0.070	0.200	—
3.5	心阀与阀套间隙		0.016~0.070	0.200	—
3.6	阀瓣与阀体间隙		0.10~0.30	0.60	—
3.7	涨圈自由开口间隙		8.0	4.0	—
3.8	涨圈工作开口间隙		0.2~0.3	0.4	—
4 轴箱					
4.1	轴箱内孔圆柱度		0.025	0.080	—
5 轮对					
5.1	轮箍厚度		75	50	40
5.2	整体车轮轮辋厚度		75	40	30
5.3	同轴轮箍内侧距离差		0~1.0	1.5	2.0
6 牵引齿轮及抱轴承					
6.1	牵引齿轮啮合间隙		0.560~0.947	4.500	6.000
6.2	滚动抱轴承轴向游隙		0.15~0.25	—	0.50

表 2-6 空气压缩机及制动机

序号	名称		原形	限度	
				中修	禁用
1 空气压缩机					
1.1	气缸直径	低压缸	$125^{+0.02}_{-0.06}$	125.10	125.15
		高压缸	$101.6^{+0.02}_{-0.06}$	101.70	101.75
1.2	气缸圆柱度		0.01	0.08	—
1.3	活塞裙部与气缸的间隙		0.32~0.40	0.60	—
1.4	活塞销孔圆柱度		0.012	0.020	—
1.5	活塞销圆柱度		0.007	0.020	—
1.6	活塞销与活塞销孔过盈量		-0.005~0.031	-0.005	—
1.7	活塞各涨圈和涨圈槽的侧向间隙: 低压		0.025~0.052	0.150	0.200
	高压		0.015~0.047	0.140	0.200
	油环		0.015~0.050	0.140	0.200
1.8	活塞环工作开口间隙 低压缸活塞		0.35~0.55	0.80	1.00

	高压缸活塞	0.25~0.45	0.50	1.00
1.9	连杆小端衬套与小端孔的孔过盈量	0.008~0.052	0.052	—
1.10	连杆小端衬套孔圆柱度	0.0065	0.0300	0.0500
1.11	活塞销与连杆小端套径向间隙	0.015~0.024	0.120	0.150
1.12	曲轴连杆颈与连杆衬套间隙	0.036~0.064	0.200	0.250
1.13	曲轴轴向游隙	0.40~1.26	1.50	1.52
1.14	曲轴连杆颈的圆柱度	0.01	0.04	0.05
1.15	阀片距阀座的高度 吸气阀	1.55~1.85	1.00	—
	排气阀	1.95~2.15	1.50	—
1.16	吸气阀片内圆与阀座间隙	0.05~0.21	0.80	0.90

1.17	排气大阀片内圆与阀盖间隙	0.04~0.18	0.80	0.90
1.18	排气小阀片外圆与阀盖间隙	0.032~0.150	0.800	0.900
1.19	油泵齿轮与泵体径向间隙(直径差)	0.060~0.126	0.200	0.250
1.20	齿轮与泵体盖的端面间隙	0.010~0.038	0.100	0.150
1.21	齿轮轴衬套与泵体孔的过盈量	0.003~0.034	0.003	—
1.22	齿轮轴与衬套孔的径向间隙	0.016~0.070	0.100	0.120
1.23	齿轮啮合间隙	0.04~0.17	0.30	0.40

2 JZ-7 型制动机

2.1	自阀、单阀手把心轴孔与心轴间隙	0.02~0.11	0.50	—
2.2	自阀、单阀心轴与套孔间隙	0.016~0.070	0.500	—
2.3	自阀、单阀凸轮方孔与轴的间隙	0.005~0.050	0.200	—
2.4	自阀支撑杠杠端头磨损量		0.30	—
2.5	各柱塞、柱塞阀、阀杆、鞣鞣、阀与阀套的间隙	φ 12、φ 14、φ 18 处	0.016~0.070	0.120
		φ 20 处	0.020~0.076	0.120
		φ 22、φ 24、φ 30 处	0.020~0.086	0.150
		φ 36、φ 50 处	0.025~0.103	0.180
2.6	各阀套与体、体套的间隙	φ 20 处	0.020~0.076	0.180
		φ 22、φ 24、φ 30 处	0.020~0.086	0.180
		φ 32、φ 34、φ 36、φ 40、φ 50 处	0.025~0.103	0.200
				—
2.7	各板阀橡胶阀口台阶深度		0.50	—

第三章 段修零部件探伤范围

机车段修须按下表所列零件进行探伤检查,发现裂纹时,须根据该零件规定的技术条件,予以消除、修复或更换。

序号	零部件名称
1	柴油机
1.1	机体装配
1.1.1	机体
1.1.2	主轴承盖
1.1.3	主轴承螺栓及螺母
1.1.4	横拉螺钉
1.2	活塞、连杆
1.2.1	活塞裙、活塞顶、连接螺栓、弹性套及螺母
1.2.2	活塞销
1.2.3	连杆体、盖及螺钉
1.3	连接箱
1.3.1	连接箱体
1.4	曲轴总装配
1.4.1	曲轴
1.5	传动机构
1.5.1	大小过轮、中间齿轮、曲轴齿轮、凸轮轴齿轮
1.5.2	左、中、右支架
1.6	配气机构与凸轮轴
1.6.1	气缸盖
1.6.2	气门、气门座
1.6.3	气门摇臂及轴
1.6.4	气门横臂及导杆
1.6.5	凸轮轴
1.7	泵传动装置
1.7.1	输出法兰
1.7.2	螺钉 M16×1.5
1.7.3	泵主动齿轮
1.8	增压器
1.8.1	主轴轮盘组合
1.8.2	涡轮叶片、喷嘴环叶片、扩压器叶片
1.8.3	主止推轴承、压气机端轴承座
1.8.4	压气机工作轮组合
1.9	泵类
1.9.1	高、低温水泵轴
1.9.2	机油泵齿轮
1.9.3	机油泵轴
1.10	气缸套
2	机车
2.1	辅助传动装置
2.1.1	变速箱齿轮、传动轴、法兰、箱体
2.1.2	传动轴(轴管叉、滑动叉、轴承盖、突缘叉)
2.1.3	万向轴(花键轴叉、滑动叉、轴承盖、突缘叉)
2.1.4	静液压泵主轴及马达主轴
2.1.5	静液压泵心轴及马达心轴

2.1.6	静液压泵及马达活塞连杆滚压装配
2.2	空压机
2.2.1	曲轴
2.2.2	活塞销
2.2.3	连杆、连杆盖、连杆螺钉
2.3	辅助装置
2.3.1	冷却风扇
2.3.2	通风机轴
2.3.3	通风机尼龙绳法兰
2.4	转向架
2.4.1	构架拉杆座切口
2.4.2	轴箱拉杆
2.4.3	轴箱体拉杆切口
2.4.4	车轴
2.4.5	车轴轴承
2.4.6	轮箍
2.4.7	主、从动牵引齿轮
2.4.8	电动机悬挂装置吊杆及吊杆座
2.4.9	牵引销、牵引杆销、连接杆销、拐臂销
2.4.10	牵引杆、连接杆、拐臂
2.4.11	球承和球承外套
2.4.12	制动装置、横杆、竖杆及销
2.5	车体
2.5.1	车钩、钩舌及销
2.5.2	钩尾销
2.5.3	钩体
2.5.4	钩尾框
2.5.5	缓冲器弹簧
2.5.6	底架拉杆座切口
2.6	电机
2.6.1	转子轴颈、轴伸(20kW 以上)
2.6.2	同步主发电机磁极螺栓
2.6.3	牵引电动机、磁极螺栓