

柴油发动机的维护 与 检 修

辽宁省煤矿管理局地质勘探局训练班编

煤炭工业出版社

柴油发动机的維護與檢修

辽宁省煤矿管理局地質勘探局訓練班編

煤炭工业出版社

内 容 提 要

这本小册子对目前地质勘探部门常用的几种柴油发动机的维护与检修方法，作了简明扼要的介紹。它可以帮助鑽探工人、机械維修工人掌握有关检查、维护和修理柴油发动机的最新知識，从而减少勘探工作中的机械事故，延长机械寿命，提高鑽探效率。

本書內容淺显、通俗易懂，可作为地质勘探部門的技術培訓教材，对勘探部門的工程技術人員和机械人員亦有参考价值。

1384

柴油发动机的维护与检修

辽宁省煤矿管理局地质勘探局訓練班編

*

煤炭工业出版社出版(社址：北京东长安街煤炭工业部)

北京市書刊出版业营业許可証出字第084号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华書店发行

*

开本 787×1092 公厘 $\frac{1}{32}$ 印张 $\frac{7}{8}$ 字数15,000

1960年1月北京第1版 1960年1月北京第1次印刷

統一書号：15035·1037 印数：0,001—5,000册 定价：0.14元

前 言

由于地質勘探事业的不断发展，使用的机械日益增多，因此，加强鑽探現場对机械的维护与检修工作，已成为一个十分迫切的任务。

本書对目前地質勘探部門常用的几种柴油发动机的维护与检修方法，作了簡明扼要的介紹。內容浅显、通俗易懂。它可以帮助鑽探工人、机械維修工人掌握有关检查、维护和修理柴油发动机的最新知識，从而减少勘探工作中的机械事故，延长机械寿命，提高鑽探效率。

本書可作为地質勘探部門的技工培訓教材，对勘探部門的工程技術人員及机械人員亦有参考价值。由于時間有限，經驗不足，在內容上可能有不当之处，希讀者多多提出宝贵意見。

辽宁省煤矿管理局地質勘探局訓練班

1959年11月

目 录

前 言

一、柴油机的日常检查.....	3
二、柴油机燃料系统的维护与检修.....	5
三、柴油机润滑系统的维护与检修.....	15
四、柴油机冷却系统的维护与检修.....	17
五、柴油机主要机件故障的寻找和确定.....	18
六、鑽場对柴油机的定期检查.....	25

柴油发动机是近代机械中比較精密的一种机械，其构造零件也多于其他机械，在煤田地質勘探部門使用的柴油機計达90多种，我們不但要懂得它們的构造，更重要的还必须使用好，作好柴油机的日常運轉維護、保养工作及一般的現場小修工作。

一、柴油机的日常检查

1. 机械开动前，必須詳細检查各部机体的固紧螺絲，机件装配是否正确、坚固，并检查各系統的連接部分是否合适，以及机座和地基安装固接情况。

2. 检查柴油机和鑽机軸中心是否对正（或其他与柴油机相連机构）。

3. 检查和調整間隙，看看活办、軸瓦、齒輪等各处是否合适。

調整間隙是在机械正常温度时來調整的，同时要對准凸輪的小面，用千分片來測量，同时分配系統的頂杆也必须与均重杆的一头在一个中心綫上。（一般排气閥間隙为0.4~0.45毫米，吸气可以稍小）。

4. 检查机油是否达到要求水平，用油标尺來測量使其达到尺的刻度。

5. 向冷却系統放水，水的質量必須清潔。

6. 检查燃料油箱的油是否够用，开开来油閥和裝滿燃料系統使其除掉空气。

7. 裝滿油盂，并检查是否去油。

8. 調整上死点和下死点，迴轉飞輪，試看噴油時間是

否和原理循环图相同，如果不同必須試看分配軸齒輪和主軸齒輪的標記是否正確，如果不正確，拿下分配軸齒輪或主軸齒輪對好標記，假設已對好，這時可以調整油泵凸輪。

9. 檢查燃料泵及噴油嘴，拆下噴油嘴用壓力計進行試驗，看其是否達到要求壓力，一般噴油壓力為 100~140 公斤/平方厘米（大氣壓）。沒有壓力計時，可用燃料泵的手柄來推動燃料泵試看噴油是否霧狀。

10. 打開減壓裝置，用搖把搖動几下（慢搖），試听機械聲音，如沒有雜音，說明機械運轉部分結合很好。

11. 對新的機械，在開動前必須檢查噴油嘴、燃料泵。

12. 經過以上的檢查可以進行搖動手把，開始起動。

13. 轉動后，立刻試看機油表，一般機油壓力為 1~3 公斤/平方厘米（大氣壓），不得小於 0.8 公斤/平方厘米。冷卻系統的檢查，經過 10~15 分鐘可以加上負荷。

14. 冷卻水溫正常為 65~70 度，出水溫度不得超過 80 度，超過時必須進行調水。

15. 發動機的停止：

1) 去掉負荷，關閉燃料系統的去燃料門。

2) 使發動機慢轉，如緊急停車可略去此項手續。

3) 冬季停車超過 15 分鐘時，必須放出冷卻水。

4) 停車后關閉氣閥，以免進入雜質、潮氣，沾污和銹蝕凡而等。

5) 調整氣閥間隙，使其正常，給下次機械開動準備條件。

16. 冬季开动柴油机注意几点:

- 1) 开始起动时, 冷却水箱内要灌以热水。
- 2) 用火油滴入气缸内几滴, 并用点火纸沾汽油后点着, 放到点火塞上, 然后放到原处, 即可发动。
- 3) 预热滑油, 放入曲轴箱底部, 能增加润滑油流动性, 开车时能即时润滑。预热温度 $50\sim 70$ 度。停车时应将机油放出, 下次开车时机外预热, 不得用火烤柴油机, 以防止事故发生。

二、柴油机燃料系统的维护与检修

柴油发动机的燃料输送包括: 油箱、滤油器、带有调速器的高压燃料泵和喷油器等, 经过滤油器输送给高压燃料泵, 再由高压燃料泵经高压油管输送到喷油器而射入气缸头上的燃烧室内。燃料系统在正常工作中有过剩的柴油, 可以经回油管流回油箱, 完成了柴油的循环。这一循环提供了冷却喷油器的有利条件, 而且还使燃料系统中可能吸入的空气, 随着剩余柴油排出。

燃料油泵按它的构造可分转子式、齿轮式和柱塞三种。为了保证高压燃料泵在任何情况下都能得到充分的油量, 所以油箱内的油经过过滤器后, 必须有足够的油量供给高压燃料泵的需要, 供油压力须保持 $1.2\sim 3$ 公斤/平方厘米。

过滤器的作用是进一步滤清柴油机中的杂质和水分, 通常装有粗过滤器和细过滤器各一只, 串联在高压燃料泵的前边。

高压燃料泵和噴油器对柴油发动机的运转性能，起着决定性的作用。高压燃料泵应具有：1. 供油量的多少調整装置，当发动机在不同工作情况时，須供給适当分量的柴油；2. 急速开始和停止供油装置供油时要迅速及时，停止时也要使柴油立即中止噴入气缸。

高压燃料泵和噴油器是分开装置的，这种适用于带旋流式和預燃室的发动机，它的优点是运转比較稳定，并且在燃烧室内保證了混合气的良好形式，噴油器的噴射压力一般为100~140公斤/平方厘米，就足够将柴油噴到預燃室去了，而且还可应用質量較次的柴油。但缺点是油的消耗量比較多，而且发动困难，所以在預燃室内有的装有电热塞，以便起动。

柴油发动机技术维护与保养必須認真的貫徹“定期检查，强制执行”的計劃預防制度，并且由于柴油发动机的压缩較高，震动大，燃烧后的炭渣多，加以燃料系統的組合条件要求高度的清洁与精密性，所以在进行保养工作中，应严格掌握“保养与修理，保持清洁”，根据机构校正装配的原則，才能保証組合件的准确作用和使用寿命。

1. 柴油的准备和加注。

柴油的沉淀和滤清，高压燃料泵和噴油器的使用可靠性和耐用性，主要决定于柴油的品質和洁淨程度。柴油品質，应在采构中加以选择，一般应配备柴油沉淀和滤清装置，在由油箱向外抽柴油时，油抽子不許放到底，使用时在离底約200毫米处将柴油吸出，并且通过过滤網向柴油机的油箱內灌入，保証柴油的洁淨。在冬季降雪和夏季下

雨及刮风的天气，必須將柴油箱上邊蓋好，使其不透入內部水及風砂等雜物。加柴油所用的油抽子平時必須用清潔的油布掩蓋或放在潔淨地方，不使雨淋及泥土混入。油箱上邊的過濾網要經常清除其上邊的雜質。

2. 柴油箱的清潔和清洗：

一般在油箱的底部有過濾網，或在吸油管處上邊包有管狀的過濾器，避免生砂進入油管。加油口內有一銅網，加油時首先要經過它進行第一次過濾，油箱底部有放油塞，以排除積垢，每當100小時的工作時間應旋開底部的放油塞，每次放出的柴油應不少於2公升，如柴油內發現有水分，應按需要酌量多放。放油工作應在未注滿油前進行，防止搖動。

為了保持油箱的潔淨，每當250~300小時，應進行油箱及柴油過濾器的清洗工作，拆卸時首先要放淨油箱內的柴油，進行搖洗。如結膠過多，不易清除時，亦可將油箱開口，用乾淨的麻布綁到一個棍上擦洗，以免留存水分及雜質混入柴油內。吸油管及加油口的濾網，均須清洗潔淨，如有破壞，應即換新的。裝復原來位置時，須注意油箱的密封。

3. 輸油管路及各管接頭的檢查：

柴油機的燃料油管在工作時，承受真空和壓力都比汽油發動機為大，所以滲漏的可能也較多，危害的影響也較大。每班均須在柴油機的輸油管路進行詳細檢查，如發現接頭漏油應旋緊螺帽，或將管口再稍加擴張，使能緊靠在螺帽內。注意油管銅襯墊，不得缺少，禁止用棉紗等墊料

放到接头里去。油管的两端接头处，必須扩张喇叭口，并捲成双边，以减少管端接头的故障和保証连接的紧固，在拆卸油管时不准随便弯曲，要保持其原来的状态。以备安装时正确可靠。检查油管时要用嘴吹其一头，試看是否漏气和通气。

4. 高压燃料泵的檢驗和拆洗：

压力检查是专用油压装置的一种压力計来检查的，将表放在高压油管的一端，使其接头处密紧，然后迴轉曲軸，試看燃料泵在工作时的排油压力，一般为100~140公斤/平方厘米，就足够使燃料压到噴霧器了。高压燃料油泵的主要作用是提高柴油压力，为柴油的噴射和霧化作好准备。同时还須具备变更供油量的装置，以符合柴油发动机的負荷变化。一般在地質勘探柴油机中有两种燃料泵，一种是棒活塞調节行程来控制給油的大小；另外一种是調整柱塞閥来控制旁通孔以变更供油量的大小。轉动柱塞閥的装置是利用齿条的左右移动，經過齿輪控制套管和突盘就可以使柱塞在泵內轉动，以变更柱塞閥，即在柱塞上有一条垂直的切口和带有螺旋边的低窪切口与泵筒的相对位置，以变更供油量。齿条的左右移动是靠調速器来控制的。

1) 高压燃料泵內空气的排除：在燃料泵的上端有两只放气螺塞，每隔1~2天，于第一次开动发动机时，应旋开放气一次。同时并应检查高压燃料泵和調速器的机油潤滑油面。

(1) 排除进油管和高压油泵儲油室的空气，搖动燃料

油泵手柄，或用特种鉗子轉动高压燃料泵，直到放气孔流出的柴油已沒有气泡，而且油流稳定，表示空气已放净时，再旋紧放气螺塞。在放气过程中，如果从放气孔出来的油流减少，或完全停止流油，那么必須清洗柴油細过滤器，如果放气孔中連一点油也沒有，就要同时清洗粗过滤器。

(2) 排除高压燃料泵柱塞和套筒內的空气，首先要弄清只有将高压油泵进油管彻底依上述方法放气之后，才能从柱塞和套管（俗称油泵心子）中赶出空气，放气时旋轉装在高压燃料泵上油管接头螺帽，直到清除气泡后燃料油流出来为止。放气后旋紧油管接头螺帽，并使全部油管充滿柴油。

(3) 检查高压燃料泵和調速器的机油平面，高压燃料泵和調速器油面高度应符合制造厂的规定，补充时不可过多，以免增加动力消耗，尤其是調速器，加滑油过多，将影响机械运转有发热情况。

2) 检查各个燃料泵的射油量：多气缸柴油机的燃料泵必須保証各气缸有一样的柴油供应量，否則柴油机的运转就不平稳，振动也随之发生。

(1) 检查燃料油泵供油是否均匀，現場一般是采用簡易检查方法。柴油机各气缸在同一工作情况下，应该发生同样的功率。在发动机刚发动时，用手試各气缸排气歧管温度，如温度相差很大，或按照排气的声音察觉发动机运转不平稳时，即表示供油不均匀。遇到这样情况，应适当的調整一下燃料泵上的齿杆，以便噴入一致。依技术标准，各个油泵的供油量的不均匀性，不得超过5%，最大負荷

不得超过10%。

(2)調整供油量，即調整標準柱塞的行程或柱塞在套筒內的相對位置，此項工作必須專業車間進行，在沒有儀器設備時應嚴禁任意調整。由於各種高壓燃料泵的構造不同，它們的調整方法也稍有差別，如上海20馬力燃料泵的套筒與小齒輪互有小眼相對。

(3)檢驗控制機構，應檢驗齒條調速器的連接情況，在發動機運轉中，當調速器的拉桿在最大供油位置時控制齒條應能移到極端的位置，同時檢查齒條的鬆緊程度，不得有卡住現象，所有接頭均需用機油潤滑。

3)檢查燃料油泵的噴射時間：在同一發動機上要保持各個油泵依次的噴射時間，噴油時有相等的間隔角度，才能有協調的配合，因此必須按期進行檢查和校準。

(1)檢查各氣缸的依次噴油時間，應有相當的角度間隔，如相差超出 $1/2^\circ$ 時，發動機的功率和經濟性就會變得很壞。檢查工作一般在現場可用點火口，放以低圈後進行搖動曲軸或開動後試聽聲音。

(2)燃料泵的調整，因各種燃料泵的構造不同，所以調整方法亦不一致，但主要的調整原理是使柱塞沿軸綫方向移動，也就是旋轉柱塞頂座上的調整螺帽，以變更凸輪的作用時刻。在25馬力柴油機是用調速手柄來控制的。

4)高壓燃料泵的拆洗和校準：高壓燃料泵設計精密，按照規定，應該用清潔的柴油，並定期保養，因此經過長久使用後必須拆洗，校對：A、噴射油量；B、噴油時間；B、進油閥的靈活情況。

5)調速器的校對:

(1)拆裝時必須注意清潔，工作台、噴油器壓力試驗架、零件不能損壞，并按順序放好，以備檢查。應及時檢查，及時安裝，以防損壞。組合件拆卸前，應先洗淨外部油膩，并拭擦干淨，以免拆卸中落塵土。已經拆下的組合件，應即用銅堵頭或軟木塞封堵各油管接頭，拆下散組件時，須用特種工具，不得硬拆硬敲，并按需要作好標記，以便能照原來裝合的位置裝復。對精密研磨配合的機件，如噴油器的針閥和噴嘴的閥座，高壓燃料泵的柱塞和套筒等，都是成套安裝，不得拆亂。因此，在拆散後應作好標記，成套放置。清洗後，須放在玻璃盤內。

(2)噴油時間和噴油量的檢驗和調整方法，前面已經詳細敘述。

(3)出油閥的密封檢驗，按次序在燃料油泵查看壓力表，用手轉動凸輪軸，使柱塞上升，查看壓力表是否在280~300公斤/平方厘米以上，繼續轉動凸輪軸，使柱塞下降，壓力表壓力應仍保持不變；如壓力逐漸下降，可能是出油閥關閉不嚴，應拆下清洗，再行試驗，如出油閥有腐蝕損壞，應更換新的。

(4)調速器的校準如沒有完備試驗器，可以將調速器蓋拆下，開動發動機，測驗各項轉速下的工作情況，如不合規定時，兩錘不一致，或不向外離時，應進行修理。如離心錘小軸有毛病或過緊，可用彈簧來調整，一般以轉螺帽半轉為限，不足時可再旋轉螺帽，并立求平衡。當機械負荷過重，噴入油量過多，燃料的柴油將使發動機排出黑

烟，增加了积炭，并使发动机过热，在这种情况下，可略放离心锤块弹簧，但須保持轉速穩定。調速器內各銷軸及滑塊間如有明显間隙，亦应修理校准，修正的办法是加墊或換新的。

5. 噴油嘴的拆洗和校对:

噴油嘴的主要作用是使柴油經過燃料泵的高压后，把柴油噴成霧狀，和燃燒室內的空气很好混合，以備产生更大的爆发，將活塞由上死点推到下死点。噴油嘴基本上有两种形式，一种是开式、一种是閉式。由于开式噴油嘴易于发生滴油故障，故中速和高速柴油机以采用閉式噴油嘴較為普遍。在地質勘探部門所用之90馬力、60馬力、25馬力、30馬力、35馬力和20馬力之柴油机，多为閉式噴油嘴，就是在噴油嘴的噴孔上具有噴針和頂針及彈簧的裝置，平时由于彈簧的彈力，使噴針总是紧紧的被压在噴孔上，只有当燃料泵棒活塞受压后，油經過高压油管到达噴油嘴，才能把噴針頂开，这时开始噴油。噴油嘴的噴針要求在噴嘴內靈活又要上下的稍有滑动，同时也要保証与噴油嘴有良好的密封，所以噴針都是很精密的，而且使噴針的前端闊比噴孔上座的錐角要大一度，使两者之間的接觸寬度尽量狹窄，一般約在0.1毫米左右。使接触处增加单位压力，从而获得良好的密封。保养中更須特別注意，每次大修时应拆下噴油嘴，进行清洗和校对，并試驗噴油压力。

1) 噴油嘴的拆卸清洗: 將噴油嘴夾在衬有銅墊片的虎鉗上，旋开噴油嘴連接螺帽，拆下噴油嘴的噴針。如噴針被炭灰胶結在連接螺帽內时，应用銅質或鉛質冲子冲

开，冲子中心应有孔穴，以免碰触噴針，如噴針被炭灰胶結在噴嘴內时，可將它投入汽油中浸入一个时期，然后取出，用手鉗（鉗口必須用銅或鉛片軟質金屬）夾住噴嘴的上端，輕輕的轉動噴嘴后部，逐漸取出，注意不要碰触噴針和噴嘴的接觸面。拆开的噴嘴和噴針先放在汽油中洗淨，噴嘴上的噴孔，細小精確，应用硬木杆剔除积炭，噴針尖端应用硬木片刮除。禁止任意用鉄絲或鉄板通洗噴孔和沙布等擦洗噴針座和噴針尖。其余部分也应同样清洗，所有精密配合部分均不可用手指或布片等碰擦。

2) 研磨校合：噴嘴如有漏油現象（在拆洗前应检查一次，以判明情况），可將噴針座和噴針浸潤柴油或薄机油，納入噴嘴內，用手輕压噴針上边的頂針，互相研磨二、三十下，取出洗淨，再互相研磨，反复二、三次，可获得密合。如漏油現象严重时，亦可將噴針尾柱包上銅片，夾在小鑽床上，一面用手握住噴嘴，开动鑽床，互相研磨，以求密合。当噴針裝回噴嘴之前，均应浸在柴油中，使接觸面滑动容易，裝回时，拿住噴針的尾端，仔細插入。油嘴的上端平面与噴油嘴結合处，应保持磨光平面，如发现毛糙，应用細油石仔細磨平，用汽油冲洗干淨，然后逐件裝复。

3) 檢驗压力和噴霧情况：噴油嘴在拆开前，应进行初步檢驗，以概略地明了故障情况及其原因，裝复后再进行同样的校驗，以符合正常的要求，并用油压試驗器来試驗压力，使符合規定。校正方法是扭紧或旋松噴油嘴的調整螺絲，以增加或减少噴射压力。压力試驗完毕后，再作噴

油試驗，要求射出的柴油尖銳迅速，呈均勻的霧狀，角度不偏，並發生“得、得”的聲音，如有漏油現象，應拆下重新研磨清洗，裝復再試，如仍無法改善時，應即成套更換新的。

噴油嘴試驗調整後裝復時，應先將氣缸蓋上座穴內炭灰除淨，然後調整好噴油嘴的銅墊片，如發現變形損壞，應即換新的噴油嘴。

6. 燃料系統的密封情況的檢查：

燃料系統的工作過程中，柴油可能因為接頭漏氣或油管損壞致使空氣滲入油管，因此，需要經常檢查燃料系統中的空氣是否已徹底排盡。

1) 檢查燃料系統是否有空氣，可稍微旋開柴油細過濾器蓋上的檢查螺塞搖動柴油機或壓動輸油泵的油壓手柄，注視檢查塞下面，如有泡或氣泡浮出，則表示燃料系統內已吸進空氣，此時柴油機的運轉將感到不甚穩定，並帶有輕微的敲擊聲，而且動力減低。

2) 確定吸入空氣的地方，通常可採取以下兩個方法：

(1) 燃料系統外部的檢查：處於真空狀態的輸油管中（即由油箱至燃料泵的一段），在發動機不運轉時，哪個地方有柴油滲出，即表示吸進空氣的地方；處於壓力狀態的輸油管中（由輸油泵至燃料泵的一段），在柴油機運轉時，哪個地方有柴油滲出，即表示吸進空氣的地方。

(2) 拆開油箱吸油管的接頭，將 5~8 公斤/平方厘米的壓縮空氣接到全部管道上去，並預先在各油管頭處的外面，塗以肥皂水，在漏氣的接頭處將發生微小的肥皂水泡。