ICS 27.020
CCS J 92

团　　体　　标　　准

T/CSICE 013-2023

WP13 柴油机装配规程

WP13 diesel engine assembly procedure

2023-12-04 发布　　2023-12-04 实施

中国内燃机学会　　发 布

目　次

前　言 III
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　一般规定 1
5　试剂与材料 1
5.1　试剂 1
5.2　材料 1
6　WP13 发动机装配 2
6.1　试验前准备 2
6.2　安装缸套 2
6.3　安装曲轴总成 2
6.4　安装连杆活塞 3
6.5　安装后端部件 4
6.6　安装前端部件 6
6.7　安装气缸盖组件 6
6.8　安装燃油系统 7
6.9　安装进排气系统等 7
7　安装完毕 8
8　装配规程的实施 8
附录 A（规范性）　安全防护措施 9
附录 B（规范性）　WP13 发动机装配的试剂和零件及润滑部位 10

前　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国内燃机学会标准管理部提出。

本文件由中国内燃机学会归口。

本文件起草单位：中汽研汽车检验中心（天津）有限公司、中国内燃机学会、潍柴动力股份有限公司、中国石油天然气股份有限公司润滑油分公司、清华大学苏州汽车研究院（吴江）、中石化石油化工科学研究院有限公司、一汽解放汽车有限公司、东风商用车有限公司、安徽江淮汽车集团股份有限公司、广西玉柴机器股份有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司。

本文件主要起草人：李国田、景晓军、王威、郝婧、李树生、杨国峰、袁彬、周龙、房国玺、苟春江、俞毓先、边策、张威力、孟浩。

本文件于2023年首次发布。

WP13 柴油机装配规程

警告：本文件的应用可能涉及到某些有危险性的材料、操作和设备，但未对与此有关的所有安全问题都提出建议。因此，用户在使用本文件之前有责任制定相应的安全和防护措施（附录A），并确定相关规章限制的适用性。

1 范围

本文件规程规定了 WP13 柴油机的装配方法和流程。

本文件规程适用于柴油机油综合性能的评定 WP13 法试验中 WP13 发动机的装配。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 1922-2006 油漆及清洗用溶剂油

HG/T 3256-2001 工业二硫化钼

NB/SH/T 6064 柴油机油综合性能的评定 WP13法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 一般规定

4.1 装配间及测量室应清洁，并控制环境温度在 25 ℃±2 ℃、相对湿度≤60%。

4.2 作业现场保持整洁，工具按序放置，并及时排除作业现场的安全隐患。

4.3 操作人员应经过专业培训，熟练使用所有操作须使用的工具，熟悉发动机装配流程后方可操作。

4.4 操作前应熟悉操作间动力源，并按其使用说明操作。

5 试剂与材料

5.1 试剂

5.1.1 溶剂油：应满足 GB 1922-2006 中 2 号溶剂油的要求，用于清洗发动机零件。

5.1.2 其他试剂：种类和数量见附录 B.1。

5.2 材料

5.2.1 装机零部件：WP13 发动机装配的零件清单见附录 B.2。

5.2.2　压缩空气：实验室压缩空气应配备干燥器和过滤器。

6　WP13 发动机装配

6.1　试验前准备

6.1.1　清洗零部件

装配用的零部件应按照NB/SH/T 6064的要求严格保证清洁，工件表面严禁磕碰、划伤和锈蚀。对缸体、缸套、主轴承、曲轴、挺柱、轴瓦等与燃油接触的零部件表面及油道、油孔内表面，进、排气道内表面等，其清洁度应特别加以注意，严禁表面粘附铁屑、尘土或异物。密封面清洁准备工作：

（1）使用乐泰79040除胶剂喷涂密封胶，使之软化后用铲刀/锥刀铲去缸体表面残余的旧密封垫（边沿及螺纹孔内确保清除干净）。

（2）用抹布及吸油纸擦拭残留物。

（3）清洗溶剂冲洗缸体、缸套、主轴承、曲轴，并用气枪吹扫风干。

6.1.2　称量零部件

按照NB/SH/T 6064的要求，对装配前的活塞环、轴瓦、挺柱、进气门桥等零件进行标记并称量。

6.1.3　涂抹机油

部分运动摩擦副的配合表面，装配前应均匀涂以洁净的试验油，详见附录 B.3。

6.2　安装缸套

6.2.1　安装前检查缸套是否有磕碰，确定无磕碰才能继续使用。

6.2.2　清洁气缸体缸孔，缸套外壁涂满足 HG/T 3256-2001 标准的二硫化钼粉末，安装时左右晃动缸套，使缸套嵌入机体后，使用压缸套工具，将缸套压入机体，完成后需要检查缸套凸出量（允许间隙范围为 0.05 mm～0.10 mm，使用百分表测量）。

6.2.3　清洁活塞冷却喷嘴，使用气动吹尘枪吹扫，确认未堵塞，安装时对好定位销，以 30 N·m±2 N·m 扭矩拧紧。

6.2.4　清洁并检查挺柱，正常挺柱摩擦表面为圆圈状，如为条形状，则挺柱或凸轮轴为故障件，应更换。将清洁干净的挺柱涂抹本次装机后要进行试验的机油，装入气缸体中后旋转一周，检查挺柱转动是否灵活。如挺柱不能自由转动，则更换挺柱重新检查。

6.2.5　清洁凸轮轴与凸轮轴轴瓦，轴瓦表面涂抹机油，凸轮轴轴承处涂抹机油，将凸轮轴水平送入机体，安装凸轮轴止推片。螺栓使用中强度可邦 242 螺纹胶，以 35 N·m±2 N·m 扭矩拧紧，检查凸轮轴轴向间隙，允许间隙范围为 0.10 mm～0.40 mm。

注：轴瓦背面禁止涂油。

6.2.6　转动翻转台使得气缸处于水平状态，发动机下平面朝上。

6.3　安装曲轴总成

6.3.1　清洁曲轴上瓦，将 7 道曲轴上瓦对号装入气缸体，安装后轴瓦两端面与气缸体基本齐平，在轴瓦上涂抹少许机油。

注：有油孔的为上瓦。

6.3.2　曲轴两端安装螺栓，将曲轴吊起，清洁并检查曲轴轴颈及曲柄销，保证摩擦面无杂质、无凸起，水平吊入曲轴，第 6 道轴瓦处装入上止推片，曲轴轴颈处涂抹机油。

注：止推片油槽朝向曲轴。

6.3.3　清洁曲轴下瓦，将 7 道曲轴下瓦对号装入曲轴箱，下止推片涂抹黄油，装至第 6 道轴瓦处。

6.3.4　在曲轴箱两端各安装两个螺柱，将曲轴箱水平吊起，可邦 755 清洁曲轴箱和气缸体的连接面，待其自然挥发后，在气缸体连接面涂可邦 510 密封胶，涂抹均匀但注意不要抹入孔内，安装连接面上的两个密封胶圈，将曲轴箱吊在气缸体正上方。

6.3.5　调整翻转架角度，使气缸体平面与曲轴箱平面平行，穿入主轴承螺栓定位，将曲轴箱平行落至机体上，敲入 3 个定位销。

注：定位销敲入顺序先中间后两边。

6.3.6　安装主轴承螺栓前螺栓。在螺纹处及螺栓头部承压面涂抹机油，使用气动扳手预紧主轴承螺栓，按照图 1 顺序预紧，先按扭矩大小预紧：以 80 N·m±2 N·m 扭矩按顺序拧紧，再以 140 N·m±2 N·m 扭矩按顺序拧紧，以 140 N·m±2 N·m 扭矩将螺栓全部校验一遍。再按角度上紧螺栓，使用白漆笔划线，按顺序依次拧紧 90°，再依次拧紧 60°。

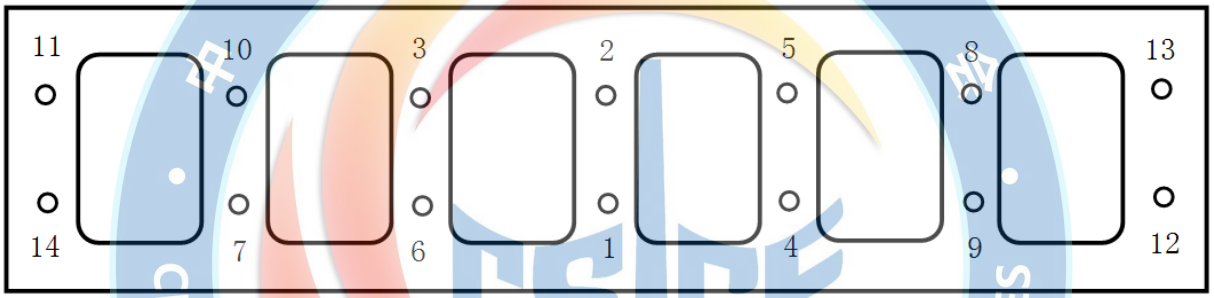


图 1 曲轴箱螺栓拧紧顺序

6.3.7　安装曲轴箱周围小螺栓，M10 拧紧力矩 60 N·m±2 N·m，M8 拧紧力矩 35 N·m±2 N·m、6 mm 内六角拧紧力矩 30 N·m±2 N·m，再检查曲轴轴向间隙，允许间隙范围为 0.15 mm～0.35 mm。

6.4　安装连杆活塞

6.4.1　安装活塞环。清洁活塞，按照编号安装活塞环，安装油环弹簧，再安装油环，与弹簧开口成 180°角，安装第二道环，TOP 面朝上，再安装第一道环，TOP 面朝上。

注：第二道环截面矩形，第一道环截面梯形，表面镀铬。

6.4.2　安装活塞销挡圈。先安装单面挡圈，检查活塞销孔无毛刺磕碰，且装入活塞销后可自由转动，装入活塞销（装入一半），在活塞销两头涂抹机油，将连杆小头轴瓦处涂抹机油，套入活塞销中，连杆斜切口方向朝向活塞冷却喷嘴孔，检查并清洁连杆大端锯齿结合面，保证无毛刺凸起，并保证锯齿结合面清洁。

6.4.3　装入连杆后，安装另外一侧活塞销挡圈，保证挡圈完全卡在活塞销孔环槽内部，之后旋转活塞销挡圈，使开口方向与活塞中心线成 30°角。

注：两边活塞销挡圈开口方向与活塞中心线夹角方向相反。

6.4.4　检查连杆大端、大端盖的缸号和配对号，保证每缸连杆配对正确，分别在连杆与端盖上按照缸号安装轴瓦，安装后尽量保证轴瓦两端凸出量相当，上瓦安装在连杆上（有镀层），下瓦安装在端盖上，在上下轴瓦内侧涂抹机油。

6.4.5　将发动机翻转至气缸中心线水平，清洁气缸套内部，使用绸子擦拭干净，周向涂抹机油。

6.4.6 在活塞环处涂抹机油，调整活塞环开口方向，三道环互成 120°角，每道环开口均不朝向活塞销方向，放入下活塞锥套中。

注：安装时尽量油环开口方向垂直于活塞销。

6.4.7 将发动机盘至 1 缸下止点，按照 1、6、2、5、3、4 的顺序安装活塞。确保在各缸下止点后，先将活塞送入缸套内部，一人负责连杆导向，保证连杆既不与曲轴平衡重磕碰，也不与缸套磕碰，另一人负责推入活塞，在活塞完全进入气缸套内时，使用铁钩将连杆拉靠在曲柄销上。

6.4.8 安装配对轴承盖，连杆螺栓螺纹头部及螺栓顶部承压面涂抹机油，先拧靠，再以 115 N·m±2 N·m 扭矩拧紧，检查连杆活动量，确认连杆大端与曲轴之间有相对活动量后，螺栓上白漆笔划线。

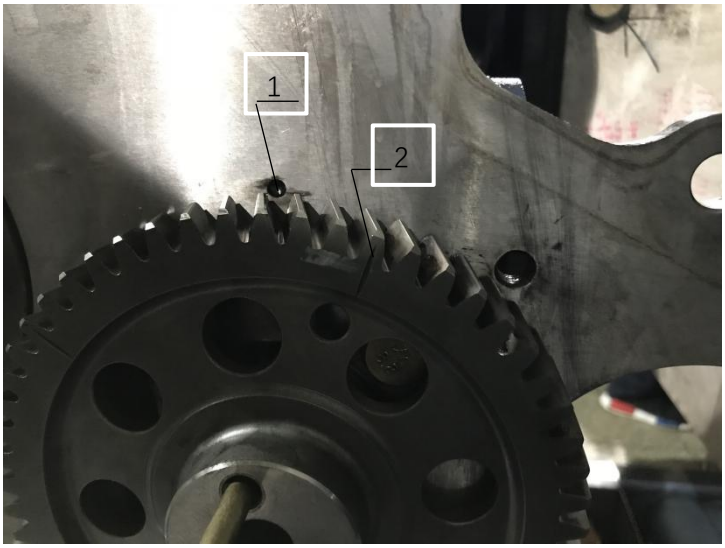
6.4.9 预置扭力扳手 170 N·m±2 N·m，按照 1、6、2、5、3、4 的顺序将各缸连杆螺栓旋转 90°，如果旋转 90°后达不到 170 N·m，则更换螺栓（旋转 90°后记录扭矩，范围 170 N·m～210 N·m），旋转角度后再次检查连杆活动量（连杆螺栓全部拧紧后盘车数圈，检查活塞与冷却喷嘴是否有磕碰，位置是否正确）。

6.5 安装后端部件

6.5.1 安装连接板，清洁气缸体后端连接平面和中间连接板的两面，再用油石打磨，KB755 清洗，在机体连接面涂乐泰 5900 密封胶，安装导向销，将连接板与机体贴合，再安装 4 个固定螺栓，以 105 N·m±2 N·m 扭矩拧紧。

注：以定位销和中间齿轮轴定位，安装后齿轮轴可自由旋转。

6.5.2 清洁凸轮轴正时齿轮，KB755 清洗，安装导向销，将齿轮对正销孔安装到位，螺栓涂 KB242 后，35 N·m±2 N·m 拧紧，旋转凸轮轴正时齿轮，将标线对正连接板标记处（圆点），如图 2 所示，使用螺栓固定位置。



标引序号说明：

1——连接板标记处（圆点）

2——凸轮轴正时齿轮标记处（标线）

图 2 凸轮轴正时齿轮

盘车至 1 缸上止点，检查曲轴后端，保证表面光滑无毛刺，清洁曲轴正时齿轮，连接面处涂抹 KB510，使用塞尺在光滑面处涂抹均匀，如图 3 所示。再使用旧飞轮螺栓导向，将正时齿轮套入曲轴后端。



图 3 曲轴正时齿轮涂胶

6.5.3 清洁中间齿轮，KB755 清洗，在中间齿轮螺栓孔处安装两个导向销，将中间齿轮安装入位。安装前在两个齿轮上用记号笔提前做好记号，安装时中间齿轮小齿轮两条线标记位与凸轮轴正时齿轮单线标记位啮合，中间齿轮大齿轮一点标记位与曲轴正时齿轮两点标记位啮合，如图 4。中间齿轮 3 个螺栓涂抹 KB242 密封胶，以 105 N·m±2 N·m 扭矩拧紧。



标引序号说明：

1——曲轴正时齿轮标记处（两处圆点）

2——中间齿轮大齿轮标记处（圆点）

3——中间齿轮小齿轮标记处（两条标线）

4——凸轮轴正时齿轮标记处（标线）

图 4 正时齿轮对齐示意图

6.5.4 安装飞轮罩壳，在连接板上敲入定位销，清洁飞轮罩壳连接面，油石打磨，KB755 清洗，涂乐泰 5900 密封胶。安装导向销，将飞轮罩壳对正定位销推向机体，安装罩壳内部 8 根 M12 螺栓，以 105 N·m±2 N·m 扭矩拧紧，安装罩壳上部 5 根螺栓，以 105 N·m±2 N·m 扭矩拧紧，罩壳背部 4 根螺栓以 105 N·m±2 N·m 扭矩拧紧，罩壳背部 2 根内六角螺栓以 35 N·m±2 N·m 扭矩拧紧。

6.5.5 安装空压机处盖板。安装前检查胶圈，确保胶圈在环槽内部。装入 3 根螺栓，以 50 N·m±2 N·m 扭矩拧紧。

6.5.6 使用后端油封安装工具安装后端油封（应使用专用工具，不应使用锤敲入），装配好的油封密封唇上不允许有损伤或扭曲变形（油封毛毡一面朝外，箭头方向与发动机运转方向一致）。

6.5.7 将飞轮上止点标记对准飞轮罩壳指针处，对准销孔，以飞轮螺栓导向，将飞轮安装至曲轴端部，安装飞轮螺栓，气动扳手预紧，以 105 N·m±2 N·m 扭矩拧紧，9 个螺栓拧紧顺序为隔一个拧一个，拧紧一圈，校验一圈。白漆笔划线，先依次旋转 90°，再依次旋转 90°。

注：飞轮螺栓螺纹处和头部承压面涂机油。

6.6 安装前端部件

6.6.1 清洁机油泵表面及与机体连接面，气动吹尘枪吹扫机油泵内部油道，检查机油泵转动无异常，安装导向销，安装密封胶圈，对正定位销孔，将机油泵顺导向销推向机体，3 个螺栓涂 KB242 螺纹胶，以 55 N·m～60 N·m 扭矩拧紧，安装集滤器并更换石棉垫片，2 个螺栓涂 KB242 螺纹胶，以 60 N·m±2 N·m 扭矩拧紧。

6.6.2 清洁前端罩壳及机体连接面，油石打磨，KB755 清洗，机体上安装导向销，前端罩壳上涂抹 KB5910 密封胶，将前端罩壳推向机体，先将定位销孔对正，再使用榔头轻敲至贴合。安装前端盖螺栓包括 4 根长螺栓和 8 根短螺栓，以 35 N·m±2 N·m 扭矩拧紧。

6.6.3 安装前端油封。使用前端油封安装工具装入，不应用锤敲入。装配好的油封密封唇上不允许有损伤或扭曲变形，并使油封毛毡一面朝外，箭头方向与发动机运转方向一致。

6.6.4 清洁水泵与机体连接的两个平面，并注意清洁曲轴箱窜气道密封圈环槽，用气动吹尘枪吹扫，油石打磨，755 清洗，在水泵平面围绕水道孔涂乐泰 5188 密封胶，安装曲轴箱窜气道密封圈。将水泵推向机体，安装 5 个螺栓包括 4 根长螺栓和 1 根短螺栓，以 55 N·m～60 N·m 扭矩拧紧。

6.6.5 安装皮带轮，螺栓头部承压面和螺纹处涂抹机油，气动扳手预紧，然后以 45 N·m±2 N·m 扭矩拧紧，校验一圈后，白漆笔划线，先旋转 90°，再旋转 45°。

6.6.6 安装张紧轮，螺纹涂螺纹胶 KB242，以 65 N·m±2 N·m 扭矩拧紧，拧紧后检查轮子，确保可自由旋转。

6.6.7 安装惰轮，螺纹涂螺纹胶 KB242，以 120 N·m±2 N·m 扭矩拧紧，之后检查轮子，确保可自由旋转。

6.6.8 清洁油底壳，更换密封胶条，在机体底平面接缝处涂可邦 5910 密封胶，安装油底壳，安装压块，30 N·m±2 N·m 拧紧。

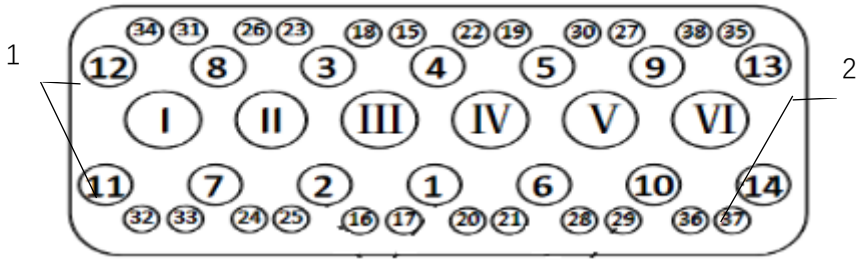
6.7 安装气缸盖组件

6.7.1 将缸盖下平面及缸体上平面用 KB755 清洗干净，压缩空气吹扫，确认进排气道无杂质和异物。缸盖侧面锈蚀处砂纸打磨，防止放置缸盖时杂质进入气缸。

6.7.2 缸体上平面放置气缸盖垫片，按照缸号放上气缸盖，气缸盖主螺栓螺纹处及螺栓头部承压面涂抹机油，穿入缸盖，安装压套及气缸盖副螺母。

6.7.3 按照 3、4、2、5、1、6 缸的顺序（各缸螺栓对角拧紧）拧紧气缸盖主螺栓，拧紧扭矩 60 N·m±2 N·m，按照图 5 顺序拧紧副螺栓，拧紧扭矩 25 N·m±2 N·m，检查压套燕尾槽无裂痕，正确

卡在气缸盖上表面，再按照顺序依次旋转副螺栓，角度 120°，按照顺序依次拧紧主螺栓，角度 120°，再按照顺序依次拧紧副螺栓，角度 120°，再按照顺序依次拧紧主螺栓，角度 120°。



标引序号说明：

1——气缸盖副螺栓

2——气缸盖主螺栓

图5 气缸盖主、副螺栓拧紧顺序

6.7.4 清洁挺杆，气动吹尘枪吹扫油道，KB755 清洗，安装至机体内部。

6.7.5 安装摇臂座及摇臂组件，对号安装进、排气门桥，以 60 N·m±2 N·m 扭矩拧紧摇臂座固定螺栓。

6.7.6 安装 EVB（Exhaust Valve Brake，排气制动）调整螺钉支架，螺栓拧紧力矩 60 N·m±2 N·m。

6.7.7 调整气门间隙，按照发动机运转方向盘车至 1 缸压缩上止点，飞轮 OT 线与飞轮壳 OT 线对齐，此时 2 缸排气挺杆转不动，2 缸排气门打开。调整 1、3、5 缸排气门间隙到 0.6 mm，调整 1、2、4 缸进气门间隙到 0.4 mm；盘车一周后，调整 2、4、6 缸排气门间隙，调整 3、5、6 缸进气门间隙。调整排气门间隙时，先把 EVB 调整螺钉拧至刚好压紧，调整后，再调整 EVB 间隙到 0.4 mm。

6.8 安装燃油系统

6.8.1 按照发动机运转方向盘车至 1 缸压缩上止点，将燃油泵连接板上的内六角螺栓取下，旋转齿轮使齿轮盘上的孔与燃油泵连接板上的该孔对正，插入 3 mm 内六角扳手做定位，密封胶圈上涂机油，将燃油泵齿轮与中间齿轮啮合，安装固定螺栓，拧紧扭矩 60 N·m±2 N·m，内侧两个螺栓涂 KB242 密封胶，安装定位孔螺栓，涂 KB242 密封胶。

6.8.2 更换喷油器垫片，将喷油器装入缸盖内，用 3 N·m 的力矩扭紧喷油器的夹紧螺栓。松开喷油器夹紧螺栓，使其对喷油器的轴向力为 0 N。用 15 N·m～20 N· m 的力矩预紧高压接头（螺母）。用 8 N·m+90° 扭紧喷油器夹紧螺栓，再用 50 N·m～55 N·m 的力矩扭紧高压接头（螺母）。

6.8.3 安装线束，将喷油器线路连接完成。

6.8.4 更换摇臂罩垫片，使用气动扳手预紧，再用扭力扳手拧紧，拧紧扭矩 25 N·m～30 N·m。

6.8.5 安装高压油轨及各缸高压油管（1、2、3 缸一致，4、5、6 缸一致）。

6.8.6 安装燃油回油管，更换复合垫圈。

6.8.7 安装燃油滤清器，包括燃油粗滤器和燃油精滤器，更换复合垫圈。

6.9 安装进排气系统等

6.9.1 安装进气总管和排气总管。

6.9.2　安装增压器、油气分离器。

7　安装完毕

在安装完毕后，将各螺栓螺母拧紧后漆封。

8　装配规程的实施

本装配规程自发布之日起实施。

附 录 A
（规范性）
安全防护措施

A.1 实验室应制定有关的安全操作规程，采取有效的安全措施，避免造成人体伤害和设备损坏。安装人员应经过专门培训，要掌握有关工具的使用和设备安装方法。

A.2 安装人员工作时应佩带防护镜、穿工作服和防护鞋，防止机械伤害发生。

A.3 根据法规采取其他的安全预防措施。

A.4 装配过程中，应尽量采用专业工具，以防损坏零件。

A.5 以清洗为目的使用易燃溶剂时，应严格遵守预防措施。

A.6 注意防火、防漏电，应配备干式灭火器等设备。

附 录 B
（规范性）
WP13 发动机装配的试剂和零件及润滑部位

B.1 发动机装配过程中需要的密封胶等试剂见表B.1。

表B.1 装配过程中所需试剂

序 号	名 称	数 量
1	乐泰 79040 除胶剂	≥1
2	二硫化钼粉末	≥1
3	中强度螺纹胶（可邦 242）	≥1
4	可邦 755 清洁剂	≥3
5	可邦 510 密封胶	≥1
6	乐泰 5900 密封胶	≥1

B.2 典型的潍柴WP13发动机装配零件清单见表B.2。

表B.2 WP13发动机装配零件清单

序 号	零 件	件 号	数 量
1	气缸套	612700010010	6
2	活塞冷却喷嘴	612700010049	6
3	挺柱	612630050100	12
4	凸轮轴	612630050061	1
5	曲轴	612700020003	1
6	曲轴上瓦	612630010591	7
7	曲轴下瓦	612700010150	7
8	活塞（G3）	612700020004	6
9	活塞销挡圈（卡环）	612630020029	12
10	活塞销	612630020025	6
11	活塞环组件	612700020061	1
12	活塞环（第一道气环）	612700020005	6
13	活塞环（第二道气环）	612700020006	6
14	活塞环（螺旋撑簧油环）	612700020007	6
15	凸轮轴正时齿轮	612700030002	1
16	曲轴正时齿轮	612630020123	1
17	中间齿轮	61270030007	1
18	飞轮罩壳	1000137682	1
19	前油封	612630010106	1
20	后油封	612630030009	1

表 B.2（续）

序　号	零　件	件　号	数　量
21	水泵	1000173871	1
22	皮带轮	61270020063	1
23	张紧轮	612630060881	1
24	惰轮	612700060032	1
25	缸盖	1000721713	6
26	挺杆	612630050100	6
27	摇臂座	1000881645	6
28	摇臂组件	612630050018	6
29	EVB 调节螺钉	1000495068	6
30	喷油器	612630090012	6
31	高压油轨管	612630080038	1
32	燃油粗滤器	1000816702	1
33	燃油精滤器	1000422388	1
34	进气总管	612630120226	1
35	排气总管	612700110107	1
36	上止推片	612630010629	1
37	下止推片	612630010630	1
38	增压器	1000578628	1

B.3 装配时需润滑的部位清单见表B.3。

表 B.3　装配时应润滑的部位

序　号	润滑零部件名称	操作内容
1	曲轴	所有主轴颈、连杆轴颈、止推端面
2	缸套	缸套内表面
4	活塞销	外表面
5	活塞销孔	—
6	连杆小头孔	—
7	上、下主轴瓦瓦面	轴瓦内表面
8	曲轴止推片	内表面和止推面
9	凸轮轴带正时齿轮总成	轴径和凸轮桃子表面
10	挺柱体	挺柱外表面、内窝座及滚轮
12	挺柱限位销	限位销外表面
16	滤清器	筒上的密封圈部位