



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 18—2020
代替 QX/T 18—2003

人工影响天气作业用 37 mm 高炮检测规范

Checkout specifications for 37 mm antiaircraft gun used for weather
modification operation

2020-06-16 发布

2020-09-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 技术要求	2
4 检验方法与检测项目分类	17
附录 A(规范性附录) 身管外表面压坑允许深度表	28
附录 B(资料性附录) 圆柱螺旋压缩弹簧检测数据一览表	29
附录 C(资料性附录) 高炮专用检测工具	31
附录 D(资料性附录) 高炮通用检查工具、仪表一览表	36
附录 E(规范性附录) 各类检测项目的检测内容	37

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 QX/T 18—2003。与 QX/T 18—2003 相比,除编辑性修改外,主要技术变化如下:

- 修改了标准名称(见封面);
- 修改了术语和定义“炮身”的英文对应词(见 2.1,2003 年版的 2.1);
- 删除了术语和定义“人工开闩”(见 2003 年版的 2.9);
- 增加了术语和定义“供弹机”“电磁铁”“自动控制系统”(见 2.17,2.18,2.19);
- 删除了灭火罩、垫圈与身管的间隙要求(见 2003 年版的 3.1);
- 删除了阳线剥落的长度要求(见 2003 年版的 3.5);
- 修改了炮膛膨胀要求(见 3.6,2003 年版的 3.6);
- 修改了炮膛药室增长量(见 3.9,2003 年版的 3.9);
- 修改了闩体下垂量及击痕外缘尺寸(见 3.11,2003 年版的 3.11);
- 增加了输弹机弹簧自由长度要求及检查方法(见 3.24,4.1.24);
- 修改了输弹机左、右卡板突出高度(见 3.26,2003 年版的 3.24);
- 删除了退壳筒与退壳槽的间隙要求(见 2003 年版的 3.31);
- 增加了同步击发装置的要求及检查方法(见 3.33,4.1.33);
- 增加了复进簧预压力要求及检查方法(见 3.35 中 g),4.1.35.4);
- 修改了炮身的标准后坐长度(见 3.37,2003 年版的 3.34);
- 增加了高低机、方向机转轮启动动力及空回量要求及检查方法(见 3.40,4.1.40);
- 增加了瞄准具拆除后配重要求及检查方法(见 3.44,4.1.44);
- 增加了圆柱螺旋压缩弹簧要求及检查方法(见 3.46,4.1.46);
- 增加了水准气泡要求及检查方法(见 3.48,4.1.48);
- 增加了履钣固定座要求及检查方法(见 3.49,4.1.49);
- 增加了自动化改造后要求及检查方法(见 3.50,4.1.50);
- 增加了加装供弹机高炮对供弹机的检测要求及检查方法(见 3.51,4.1.51);
- 删除了附录 A(见 2003 年版的附录 A);
- 增加了附录 E(见附录 E)。

本标准由全国人工影响天气标准化技术委员会(SAC/TC 358)提出并归口。

本标准起草单位:中国气象局上海物资管理处、随州大方精密机电工程有限公司、金都集团(江西强能科技有限公司)、兰州北方机电有限公司、齐齐哈尔北方机器有限责任公司、西藏自治区人工影响天气中心。

本标准主要起草人:曹烤、张霖、董克非、侯正俊、赵洋、刘存中、孙建、佟胜欣、刘树峰。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- QX/T 18—2003。

人工影响天气作业用 37 mm 高炮检测规范

1 范围

本标准规定了用于人工影响天气作业的 37 mm 高炮(含自动化改造的高炮)主要部件检测的技术要求、检验方法以及检测项目的分类。

本标准适用于人工影响天气作业用 1965 年式及自动化改造的双管 37 mm 高炮检测,其他年式 37 mm 高炮可参照使用。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

炮身 barrel assembly

高炮用以发射弹丸的部件。

注:一般包括身管、炮尾、炮门、炮口等零部件。

2.2

身管 barrel

高炮炮身中用于发射时赋予弹丸初速和射向的管状部件。

注:膛内通常制有药室和导向部。

2.3

炮膛 gun bore

身管的内部空间。

注:包括药室、膛和导向部。

2.4

药室 chamber

炮膛中放置药筒或装药的空间。

2.5

膛线 rifling

在身管内表面上,制成与身管轴线成一定倾斜角的螺旋形的凸起和凹槽。

2.6

阳线 rifling land

炮膛内膛线的凸起部分。

2.7

阴线 rifling groove

炮膛内膛线的凹槽部分。

2.8

后坐标尺 recoil sight

显示高炮后坐长度的指示尺。

2.9

人工后坐 manual recoil

人工用机械或液压方式使炮身后坐的动作。

2.10

抽筒 extracting

将药筒从药室中抽出的动作。

2.11

复进 counter recoil

后坐部分由后坐终点向前运动的动作。

2.12

行进作业转换 changing from traveling to firing position

使高炮由行进状态转为作业状态的動作。

2.13

装填机 loader

完成装填动作的装置。

2.14

输弹机 rammer

将炮弹输送到炮膛的装置。

2.15

复进机 recuperator

平时将后坐部分保持在前方位置,后坐时储存部分后坐能量,复进时使后坐部分恢复原位的装置。

2.16

驻退机 recoil brake

炮身后坐时,消耗大部分后坐能量,将后坐限制在规定的后坐长度上的装置。

2.17

供弹机 feeding mechanism

与压弹机配合,连续、有节奏地将炮弹送入装填机的装置。

2.18

电磁铁 electromagnet

通过吸合与断开,将电能转化为机械能来控制高炮发射的装置。

2.19

自动控制系统 automatic control system

远程控制高炮操作的作业平台。

3 技术要求

3.1 防火帽不应松动并应被垫圈的齿锁住。

3.2 身管不应有裂缝。

3.3 身管外表面压坑深度不应超过附录 A 中的要求。

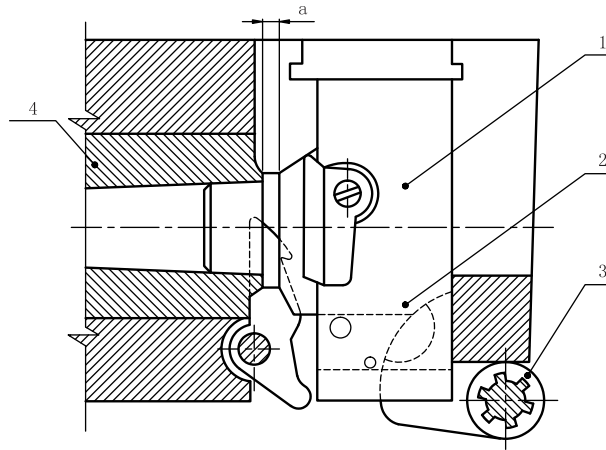
3.4 身管不应有超过直度径规规定范围的弯曲。

3.5 身管内膛不应有锈蚀、金属突起和影响使用的挂铜;可有不影响弹丸运动的阳线剥落和划伤存在。

3.6 炮膛不应有膨胀。

3.7 身管应被炮尾卡锁固定确实,身管分解、结合应顺利进行。

3.8 身管后端面与臼体镜面之间的间隙应不大于 6.25 mm (见图 1)。



说明:

- 1——臼体(01-19/WA702);
- 2——左(01-1)、右(01-60)炮尾;
- 3——开关杠杆(曲臂)(01-36/WA702);
- 4——身管(01-45)。

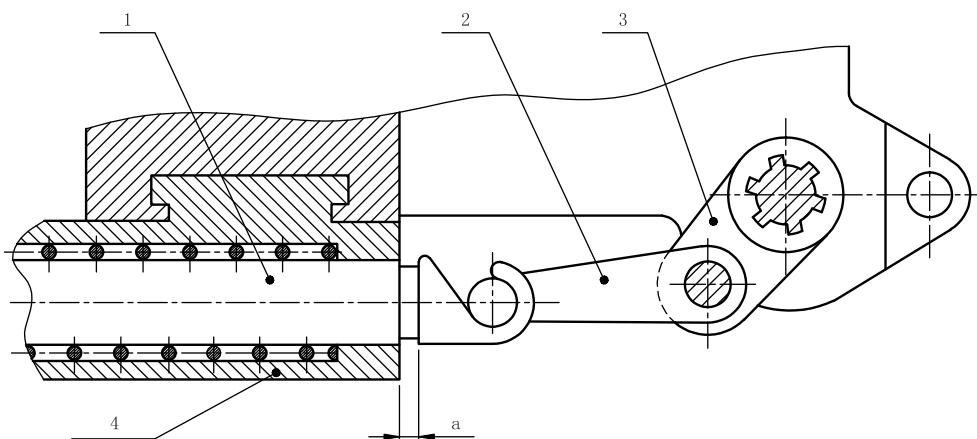
注:括号内数字为高炮零件件号。

^a 身管后端面与臼体镜面间隙应不大于 6.25 mm。

图 1 身管后端面与臼体镜面的间隙

3.9 炮膛药室增长量应不大于 22 mm。

3.10 闭锁器弹簧筒应牢固焊接在炮尾上,与拉钩杆的间隙应不小于 0.5 mm (见图 2)。



说明:

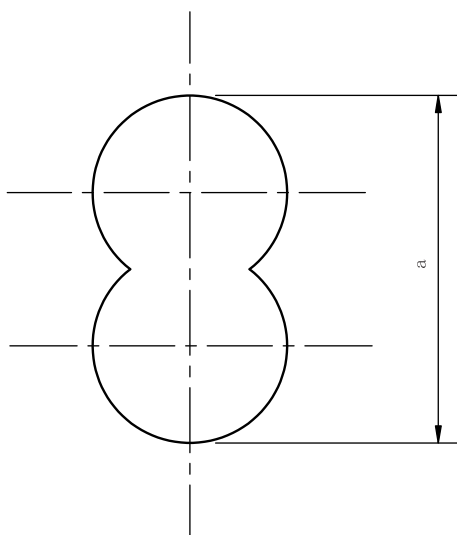
- 1——拉钩杆(01-8/WA702);
- 2——联杆(01-15/WA702);
- 3——左(01-14/WA702)、右(01-14)杠杆;
- 4——左(01-12/WA702)、右(01-12)弹簧筒。

注:括号内数字为高炮零件件号。

^a 闭锁器弹簧筒与拉钩杆间隙应不小于 0.5 mm。

图 2 闭锁器弹簧筒与拉钩杆的间隙

3.11 闩体下垂量应不大于 1.25 mm (击痕外缘尺寸应不大于 5.5 mm)(见图 3)。



说明:

^a 闩体下垂量应不大于 5.5 mm。

图 3 闩体下垂量的检查

3.12 抽筒子与闩体检查应符合下列要求:

- a) 炮闩呈关闩状态时,抽筒子应在抽筒子轴上灵活转动,抽筒子爪能顺利进入身管缺口内;
- b) 开闩后用手按抽筒子冲臂,抽筒子不应与冲铁脱开;
- c) 若猛击任意一个抽筒子,另一个抽筒子应勾住闩体;
- d) 抽筒子与冲铁扣合量应不小于 4 mm,接触面积应不小于 50%;
- e) 抽筒子勾住闩体时,闩体输弹槽不应高出炮尾输弹槽 0.8 mm(见图 4)。

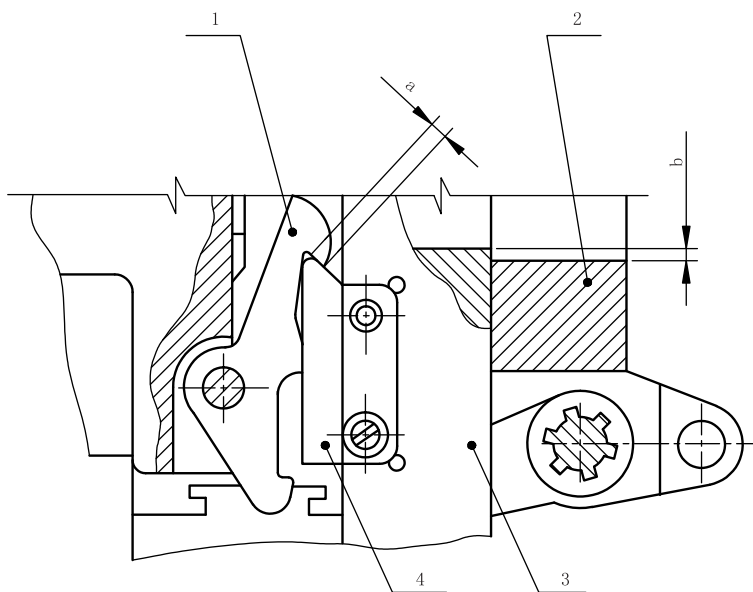


图 4 抽筒子与闩体的检查

说明：

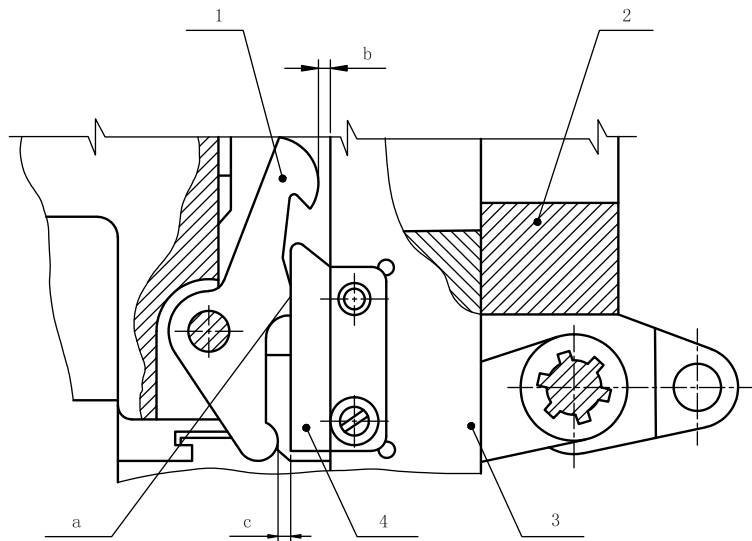
- 1——左(01-101/WA702)、右(01-100)抽筒子；
- 2——左(01-1)、右(01-60)炮尾；
- 3——闩体(01-19/WA702)；
- 4——左(01-133/WA702)、右(01-134/WA702)冲铁。

注：括号内数字为高炮零件件号。

- ^a 抽筒子与冲铁扣合量应不小于 4 mm。
- ^b 闩体输弹槽不应高出炮尾输弹槽 0.8 mm。

图 4 抽筒子与闩体的检查(续)

3.13 当闩体输弹槽低于炮尾输弹槽 8 mm~10 mm,抽筒子中部支撑面应与闩体冲铁靠紧,抽筒子钩部与闩体的间隙应不小于 0.5 mm,抽筒子下部冲臂与冲铁间隙应在 0.2 mm~3.0 mm 范围内(见图 5)。



说明：

- 1——左(01-101/WA702)、右(01-100)抽筒子；
- 2——左(01-1)、右(01-60)炮尾；
- 3——闩体(01-19/WA702)；
- 4——左(01-133/WA702)、右(01-134/WA702)冲铁。

注：括号内数字为高炮零件件号。

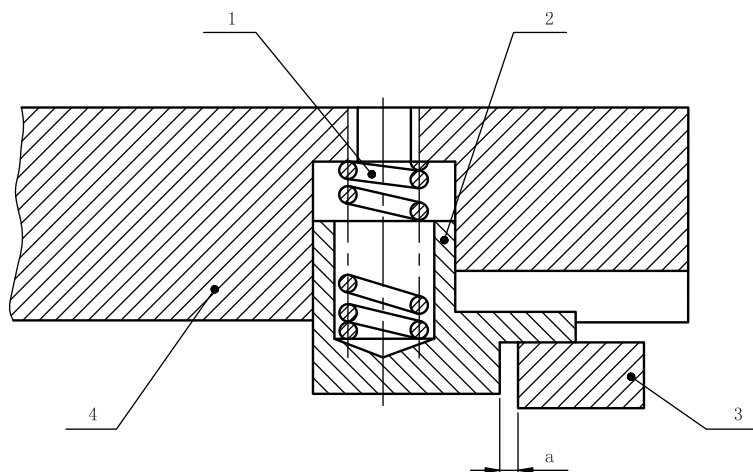
- ^a 此处紧贴。
- ^b 抽筒子钩部与闩体的间隙应不小于 0.5 mm。
- ^c 抽筒子下部冲臂与冲铁间隙应为 0.2 mm~3.0 mm。

图 5 抽筒子与闩体的间隙

3.14 击发装置的动作应符合下列要求：

- a) 用开闩握把打开炮闩,击针应被拨回；
- b) 缓慢关闩,闩体到位后击针应自动击发(不应缓慢击发)；
- c) 若不击发,则轻敲开关杠杆(曲臂),击针应猛然击发。

3.15 开闩状态时,拨动杠杆短角与击发卡锁的间隙应为 0.15 mm~1.10 mm(见图 6)。



说明：

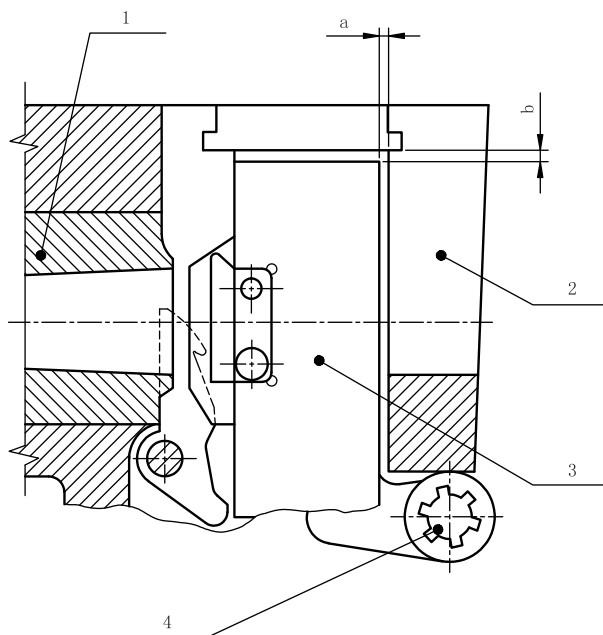
- 1——卡锁簧(01-24/WA702)；
- 2——击发卡锁(01-25/WA702)；
- 3——拨动杠杆(01-26/WA702)；
- 4——闩体(01-19/WA702)。

注：括号内数字为高炮零件件号。

^a 开门时，拨动杠杆短角与击发卡锁的间隙应为 0.15 mm~1.10 mm。

图 6 拨动杠杆与击发卡锁的间隙

3.16 关门状态时，闩体与闩室后壁的间隙应为 0.04 mm~0.70 mm；闩体在闩室内上下串动量应为 0.2 mm~1.2 mm（见图 7）。



说明：

- 1——身管(01-45)；

图 7 闩体与闩室的间隙

- 2——左(01-1)、右(01-60)炮尾；
- 3——闩体(01-19/WA702)；
- 4——开关杠杆(01-36/WA702)。

注：括号内数字为高炮零件件号。

^a 闩体与闩室后壁的间隙应为 0.04 mm~0.70 mm。

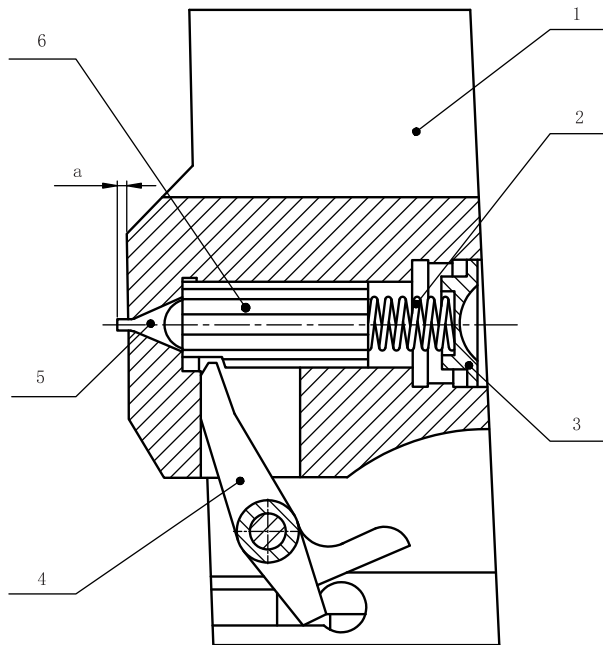
^b 闩体在闩室内上下串动量应为 0.2 mm~1.2 mm。

图 7 闩体与闩室的间隙(续)

3.17 冲铁固定在闩体上不应松动。

3.18 击针检查应符合下列要求：

- a) 击针突出量应为 2.44 mm~2.75 mm (见图 8)；
- b) 击针簧自由长度应为 69 mm~76 mm。



说明：

- 1——闩体(01-19/WA702)；
- 2——击针簧(01-30/WA702)；
- 3——底盖(01-31/WA702)；
- 4——拨动杠杆(01-26/WA702)；
- 5——击针尖(01-29/WA702)；
- 6——击针体(01-28/WA702)。

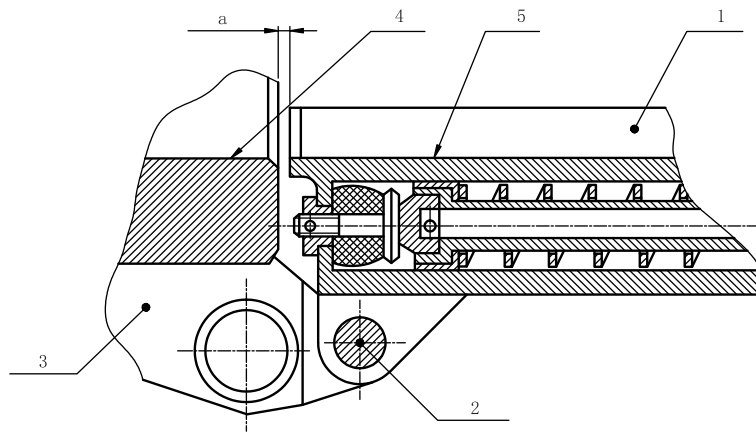
注：括号内数字为高炮零件件号。

^a 击针突出量应为 2.44 mm~2.75 mm。

图 8 击针突出量的检查

3.19 输弹机与炮尾检查应符合下列要求：

- a) 输弹机连接轴拆装后应顺利进行，其轴向串动量应不大于 1.8 mm；
- b) 炮尾与输弹机体前端面的间隙应为 0.15 mm~1.50 mm；
- c) 在开闩状态时，炮闩、炮尾输弹槽与输弹机输弹槽应齐平，差值应不大于 0.6 mm (见图 9)。



说明:

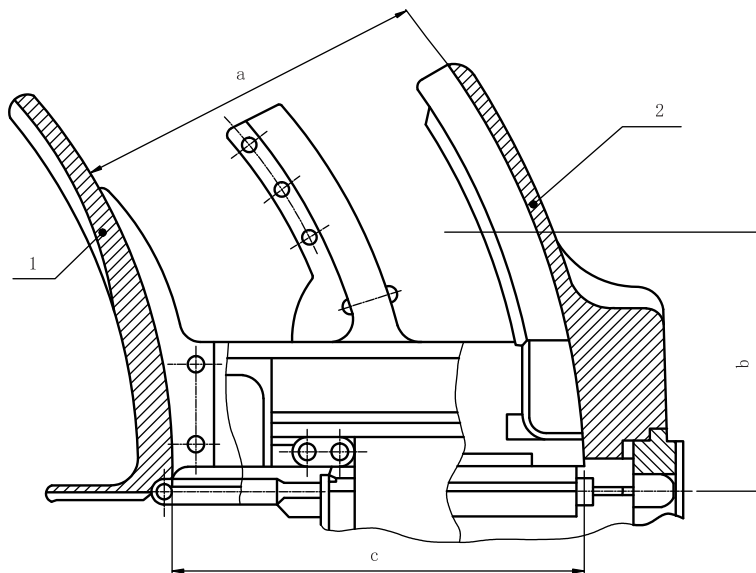
- 1——输弹机体(03-1A/WA702);
- 2——输弹机连接轴(01-010/WA702);
- 3——左(01-1/WA702)、右(01-60)炮尾;
- 4——炮闩、炮尾输弹槽;
- 5——输弹机输弹槽。

注:括号内数字为65式高炮零件编号。

^a 炮尾与输弹机体前端面的间隙应为0.15 mm~1.50 mm。

图9 输弹机体与炮尾的间隙

3.20 压弹机前后壁距离应为386.5 mm~388.0 mm;从拨弹器轴中心线向上130 mm以上部位应不大于393 mm(见图10)。



说明:

- 1——前壁(04-230/WA702);
- 2——左(04-227/WA702)、右(04-228)后壁体。

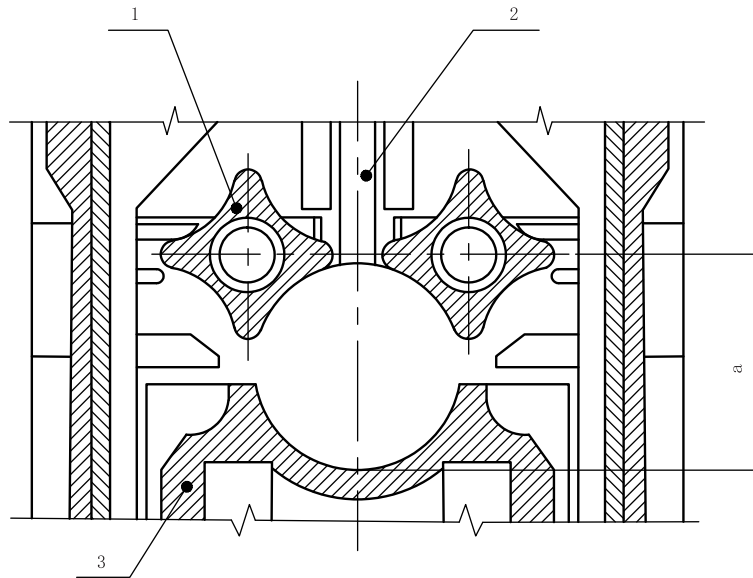
注:括号内数字为高炮零件件号。

^a 拨弹器轴中心线向上130 mm以上部位应不大于393 mm。

^b 压弹机前后壁距离应为386.5 mm~388.0 mm。

图10 压弹机前后壁之间的距离

- 3.21 活动梭子和不动梭子上小齿动作应确实可靠,弹簧应有力。
- 3.22 活动梭子上下串动量应不大于 1 mm,保险器动作应确实。
- 3.23 压弹机前壁定向板与输弹机体弧面的距离应为 54 mm~55 mm (见图 11)。



说明:

1——拨弹器体(04-020/WA702);

2——前壁定向板(04-230);

3——输弹机体(03-1A/WA702)。

注:括号内数字为高炮零件件号。

^a 压弹机前壁定向板与输弹机体弧面的距离应为 54 mm~55 mm。

图 11 前壁定向板与输弹机体两弧面间的距离

- 3.24 输弹机弹簧自由长度应为 471 mm~531 mm。
- 3.25 输弹器体定向凸起部与输弹机体滑槽的配合间隙应为 0.20 mm~0.80 mm;输弹机体滑槽与青铜滑板的配合间隙应为 0.02 mm~0.70 mm (见图 12)。

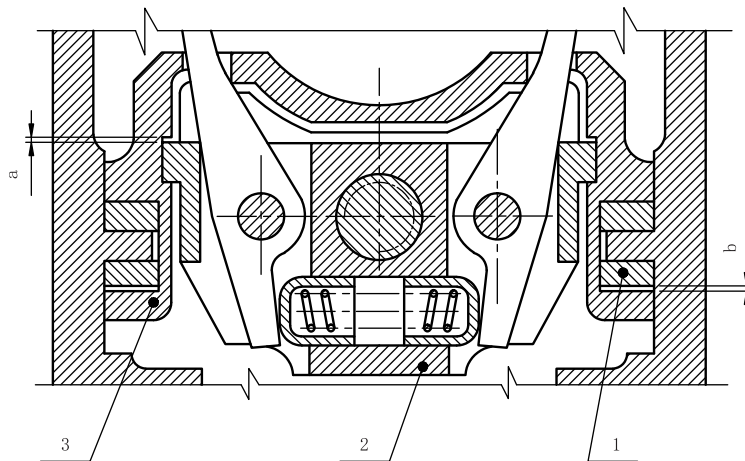


图 12 输弹机体滑槽与输弹器体定向凸部及青铜滑板间隙

说明：

1——青铜滑板(04-111/WA702)；

2——输弹器体(03-34/WA702)；

3——输弹机体(03-1A/WA702)。

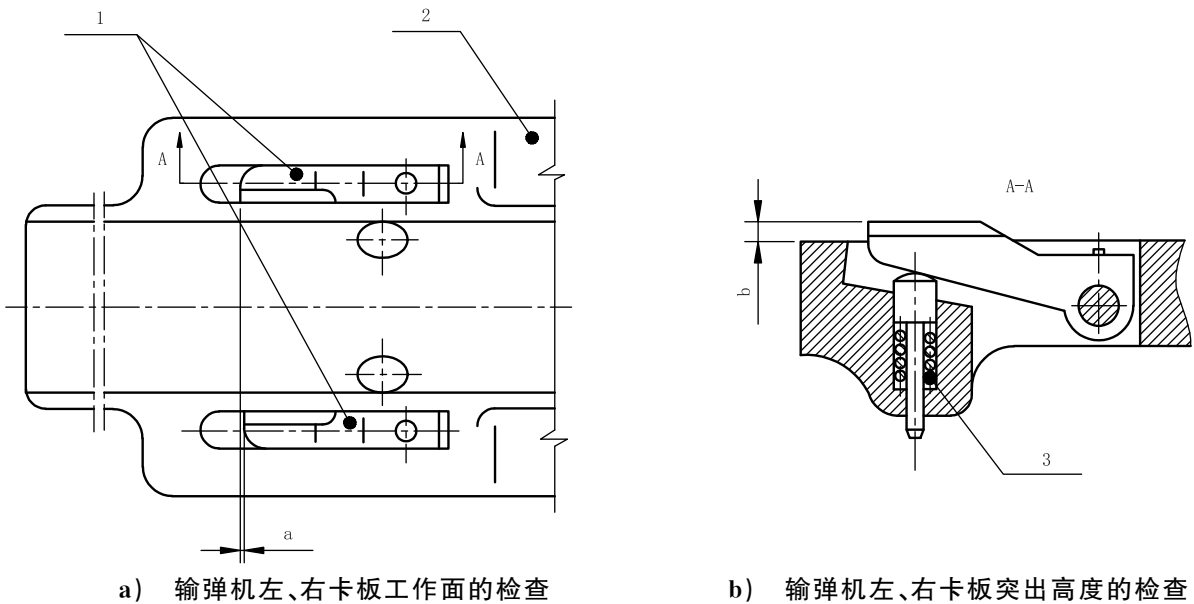
注：括号内数字为高炮零件件号。

^a 输弹器体定向凸起部与输弹机体滑槽的配合间隙应为 0.20 mm~0.80 mm。

^b 输弹机体滑槽与青铜滑板的配合间隙应为 0.02 mm~0.70 mm。

图 12 输弹机体滑槽与输弹器体定向凸部及青铜滑板间隙(续)

3.26 输弹机左、右卡板工作面不一致性应不大于 0.5 mm；输弹机左、右卡板突出高度应为 5.2 mm~6.2 mm (见图 13)。



说明：

1——左(03-22/WA702)、右(03-28/WA702)卡板；

2——输弹机体(03-1A/WA702)；

3——弹簧(03-25/WA702)。

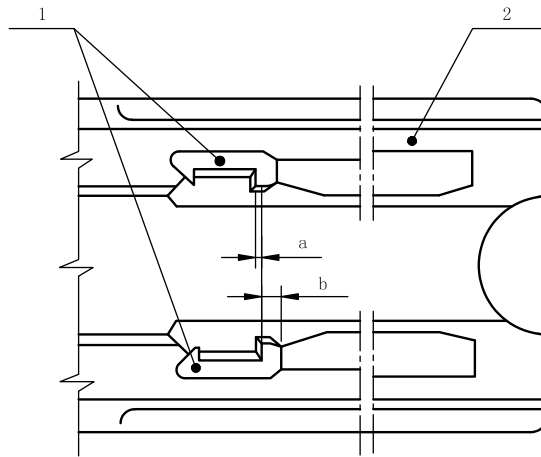
注：括号内数字为高炮零件件号。

^a 输弹机左、右卡板工作面不一致性应不大于 0.5 mm。

^b 输弹机左、右卡板突出高度应为 5.2 mm~6.2 mm。

图 13 输弹机左、右卡板工作面与突出高度的检查

3.27 输弹钩装配后的平行差应不大于 0.3 mm；其前后晃动量应不大于 0.7 mm；输弹面上口厚度应不小于 4 mm (见图 14)。



说明:

1——左(13-15/WA702)、右(13-14/WA702)输弹钩;

2——输弹机体(03-1A/WA702)。

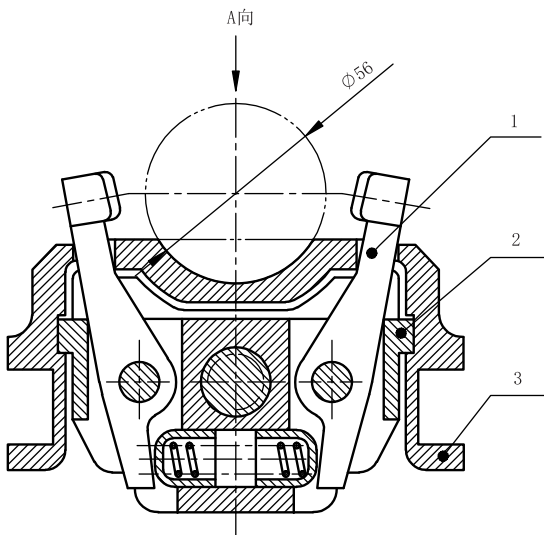
注:括号内数字为高炮零件件号。

^a 输弹钩装配后的平行差应不大于 0.3 mm。

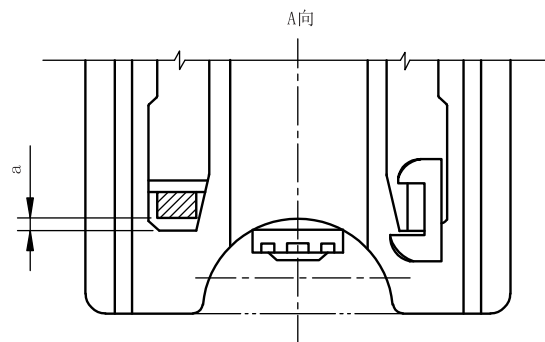
^b 输弹面上口厚度应不小于 4 mm。

图 14 左、右输弹钩平行差的检查

3.28 将握把向后拉到位时,两输弹钩张开的距离应不小于 56 mm;输弹钩与输弹机体槽的后方间隙应不小于 2 mm (见图 15)。



a) 输弹钩张开距离的检查



b) 输弹钩与输弹机体槽后方间隙的检查

说明:

1——左(13-15/WA702)、右(13-14/WA702)输弹钩;

2——输弹器体(03-34/WA702);

3——输弹机体(03-1A/WA702)。

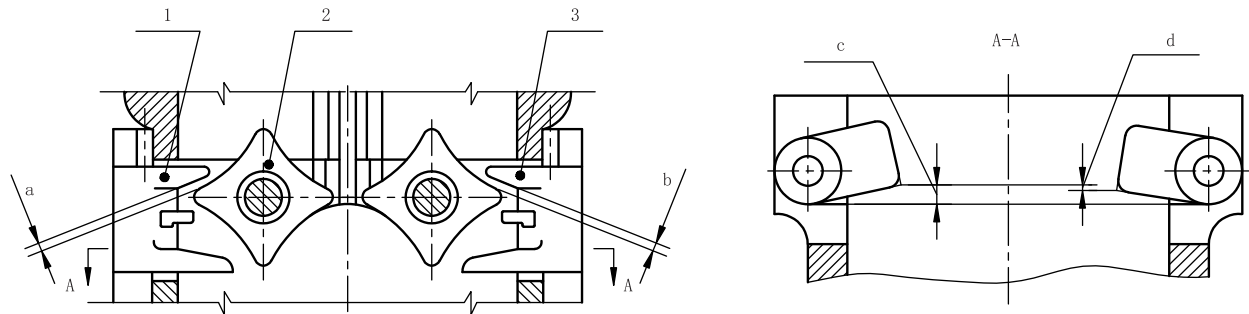
注:括号内数字为高炮零件件号。

^a 输弹钩与输弹机体槽的后方间隙应不小于 2 mm。

图 15 输弹钩张开量的检查

3.29 左、右制动栓检查应符合下列要求：

- a) 左、右制动栓动作应确实；
- b) 在制动栓关闭时,左、右制动栓的上突出角与拨弹器体的间隙应为 0.4 mm~1.5 mm,左、右制动栓的下突出角工作面的不一致性应不大于 0.5 mm,位置改变量应不大于 2.0 mm；
- c) 当制动栓打开时,拨弹器体只能转动 90°(见图 16)。



a) 制动栓的上突出角与拨弹器体间隙的检查

b) 制动栓的下突出角工作面不一致性及位置改变量的检查

说明：

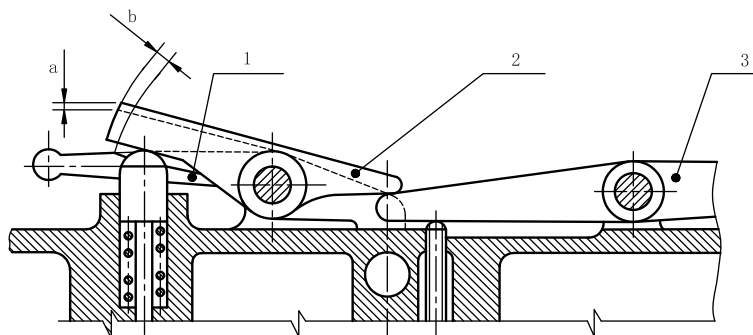
- 1——左制动栓(04-96/WA702)；
- 2——拨弹器体(04-020/WA702)；
- 3——右制动栓(04-87/WA702)。

注：括号内数字为高炮零件号。

- a 左制动栓的上突出角与拨弹器体的间隙应为 0.4 mm~1.5 mm。
- b 右制动栓的上突出角与拨弹器体的间隙应为 0.4 mm~1.5 mm。
- c 左、右制动栓的下突出角位置改变量应不大于 2.0 mm。
- d 左、右制动栓的下突出角工作面的不一致性应不大于 0.5 mm。

图 16 左、右制动栓突出角的检查

3.30 左、右中卡锁应高出左、右发射卡锁 0.6 mm~0.8 mm；其工作面对发射卡锁的突出量应为 1.9 mm~3.1 mm（见图 17）。



说明：

- 1——左(04-83/WA702)、右(04-83)发射卡锁；
- 2——左(04-215)、右(04-82/WA702)中卡锁；

图 17 左、右中卡锁工作面高度的检查

3——左(04-84/WA702)、右(04-214)连发杠杆。

注:括号内数字为高炮零件件号。

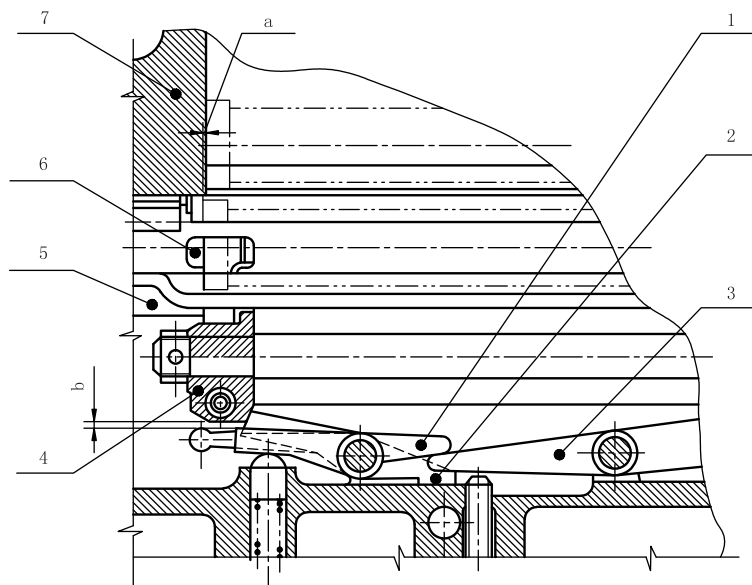
^a 左、右中卡锁应高出左、右发射卡锁 0.6 mm~0.8 mm。

^b 左、右中卡锁工作面对发射卡锁的突出量应为 1.9 mm~3.1 mm。

图 17 左、右中卡锁工作面高度的检查(续)

3.31 输弹器体检查应符合下列要求:

- a) 将握把向后拉到位后放回,输弹器体应卡在左、右发射卡锁上,其扣合量应不小于 3 mm;
- b) 输弹器体与左、右中卡锁的间隙应为 1 mm~2 mm;
- c) 输弹器体在待发状态,压弹机后壁定向面与输弹钩工作面错开量应不小于 1 mm (见图 18)。



说明:

1——左(04-215)、右(04-82/WA702)中卡锁;

2——左(04-83/WA702)、右(04-83)发射卡锁;

3——左(04-84/WA702)、右(04-214)连发杠杆;

4——输弹器体(03-34/WA702);

5——输弹机体(03-1A/WA702);

6——输弹钩(03-15/WA702);

7——后壁(04-227/WA702)。

注:括号内数字为高炮零件件号。

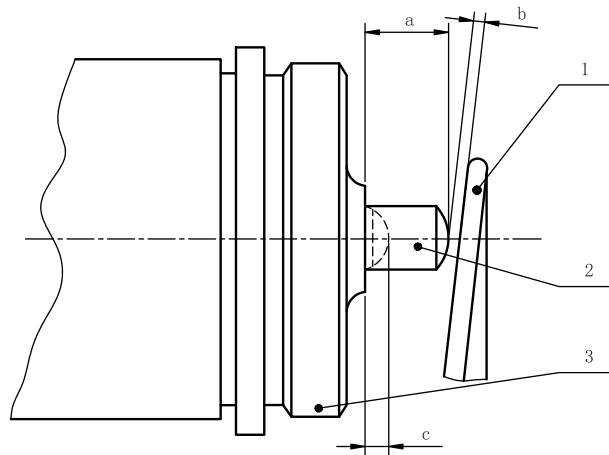
^a 压弹机后壁定向面与输弹钩工作面错开量,应不小于 1 mm。

^b 输弹器体与左、右中卡锁的间隙应为 1 mm~2 mm。

图 18 输弹器体的检查

3.32 弹簧杆突出炮耳轴本体端面的高度应符合下列要求:

- a) 不踩踏板时,应不小于 18 mm,发射杠杆与弹簧杆的间隙应不小于 0.5 mm;
- b) 踩下踏板到位时,弹簧杆对炮耳轴本体端面的突出量应不小于 3 mm;
- c) 松开踏板后,击发机构各零件应有力地回到原位 (见图 19)。



说明：

1——发射杠杆(15-10/WA702)；

2——弹簧杆(05-71/WA702)；

3——炮耳轴本体(05-34/WA702)。

注：括号内数字为高炮零件件号。

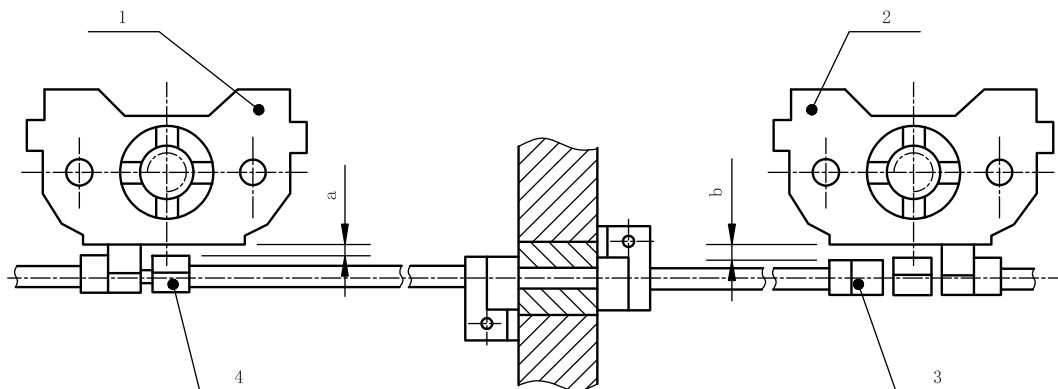
^a 弹簧杆突出炮耳轴本体端面的高度。

^b 发射杠杆与弹簧杆的间隙。

^c 弹簧杆对炮耳轴本体端面的突出量。

图 19 弹簧杆突出炮耳轴端面的高度

3.33 对安装有同步卡锁的高炮,在炮身复进到位时,同步卡锁顶端与右输弹器体下方的间隙应大于左中卡锁顶端与左输弹器体下方间隙 0.6 mm~0.9 mm (见图 20)。



说明：

1——左输弹器体；

2——右输弹器体；

3——同步卡锁(04-216A)；

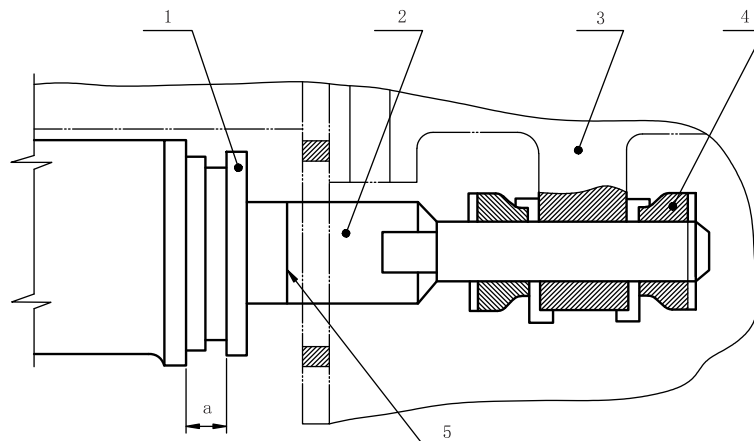
4——中卡锁。

^a 左中卡锁顶端与左输弹器体下方间隙。

^b 同步卡锁顶端与右输弹器体下方的间隙。

图 20 同步卡锁与输弹器体下方的间隙

- 3.34 退壳筒与退壳槽在全射角范围内不应发生摩擦。
- 3.35 自动机联动检查应符合下列要求：
- 打开炮闩并压弹时，教练弹应顺利压到输弹钩内；
 - 发射时，教练弹应迅速入膛，炮闩应闭锁、击发；
 - 人工后坐时，开闩应抽出教练弹，后坐距离与标尺示度应一致，误差应不大于 2 mm；
 - 复进应压下教练弹，并自动输弹入膛、关闩、击发；
 - 活动梭子上下串动量应不大于 1 mm；
 - 保险器动作应确实；
 - 复进簧预压力应不小于 2400 N(245 kgf)。
- 3.36 移动左、右后坐游标的力应为 58.8 N~147.0 N (6 kgf~15 kgf)。
- 3.37 实弹射击时，炮身的标准后坐长度应为 150 mm~180 mm。
- 3.38 驻退机不应有漏液现象，后盖的调整余量应为 4 mm~8 mm (见图 21)，活塞杆螺帽应被垫圈固定；驻退机液量应为 0.5 L，二号驻退液的 pH 值应为 8.4~11.8，四号驻退液的 pH 值应为 8.2~8.5。二号与四号两种驻退液严禁混用。



说明：

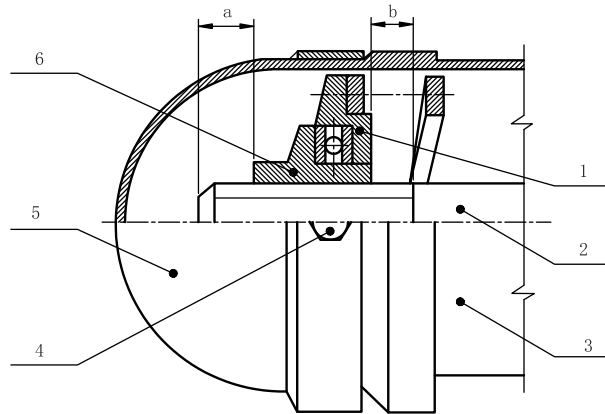
- 1——后盖(02-04/WA702)；
 2——活塞杆(02-2/WA702)；
 3——左(01-1/WA702)、右(01-60)炮尾；
 4——螺帽(02-82/WA702)；
 5——刻线。

注：括号内数字为高炮零件号。

^a 驻退机后盖的调整余量应为 4 mm~8 mm。

图 21 驻退机装配后活塞杆的位置

- 3.39 前期炮活塞杆上的刻线与驻退机筒后端面的距离应为 28 mm~30 mm(见图 21)。后期炮活塞杆螺母应被开口销固定确实。
- 3.40 高低机和方向机动作应平稳、灵活、无卡滞，转轮起动力应不大于 93.1 N(9.5 kgf)；高低机和方向机的空回量应不大于转轮的 1/24 圈。
- 3.41 平衡机调整后，应留有调整余量，其余量应不小于 15 mm (或弹簧杆露出螺帽之长度应不大于 45 mm)；平衡机弹簧在机筒内伸缩时允许有不影响动作的轻微响声(见图 22)；高低机上下转动时的力量应大致相等。



说明:

- 1——垫环(12-10);
- 2——弹簧杆(12-03);
- 3——机筒(12-01);
- 4——螺钉(M4×7);
- 5——护帽(12-04);
- 6——螺帽(12-9)。

注:括号内数字为 65 式高炮零件件号。

^a 弹簧杆露出螺帽之长度应不大于 45 mm。

^b 平衡机调整余量应不小于 15 mm。

图 22 平衡机调整余量的检查

- 3.42 行进、作业转换动作应顺利进行,转换时平衡缓冲弹簧不应有卡滞响声。
- 3.43 牵引杆向左、右推到位,拉杆和叉形接头与连接板不应相碰,拉杆接头的连接螺纹应留有调整余量,用螺帽固定后应无松动,叉形接头插销应固定确实。
- 3.44 瞄准具拆除后,应配置相应重量的配重铁(或加装供弹机)。
- 3.45 车轮应转动灵活,轮毂上的双头螺栓不应松动。
- 3.46 圆柱螺旋压缩弹簧(参见附录 B)不应失效、变形和断裂,其自由长度和弹力参见表 B.1,制动栓簧等扭力簧在按压制动栓时应有力回复原位。
- 3.47 各零、部件上不应有影响动作的锈蚀,各固定件(销轴、驻栓、键等)应固定确实,橡胶件、油料应在有效期内。
- 3.48 水准气泡应完好。
- 3.49 履带固定座应将履带固定确实。
- 3.50 自动化改造应符合下列要求:
 - a) 防静电接地电阻应不大于 100 Ω,接地线应牢固;
 - b) 电缆线各导体之间、导体对地之间的绝缘电阻应不小于 0.5 MΩ;
 - c) 高低与方位执行电机工作时应平稳、无异常响声,其绝缘电阻应不小于 0.5 MΩ;
 - d) 编码器工作时应无异常响声,无跳数的现象,在断电的情况下绝缘电阻应不小于 1 MΩ;
 - e) 计数器计数应准确,计数误差应不大于 1/500;
 - f) 电磁铁工作应正常,衔铁活动应灵活,不应有卡滞现象;
 - g) 后坐量测量误差应不大于 0.5 mm;
 - h) 自动控制系统各按钮开关动作应灵活,功能应可靠;

- i) 指示灯和终端显示触控区工作应正常；
- j) 系统应具备安全射界设置功能；
- k) 发射时方向机的锁定力矩应不小于 500 N；
- l) 射角和方位角示值应准确,误差应不大于 0.8° ；
- m) 电缆外表应无破损和严重老化,无短路和断路；
- n) 电缆与电缆头、电缆头与插头、电缆插头与连接体连接应牢固可靠,接插部分不应氧化和变形；
- o) 电源:交流电源应为 $220\text{ V}\pm 11.5\text{ V}$,直流电源满负荷工作时应为 $24\text{ V}\pm 4\text{ V}$ 或 $36\text{ V}\pm 4\text{ V}$ ；
- p) 电池或 UPS 工作应正常；
- q) 射角、方位角、发射炮弹数、作业时间等作业数据实时采集。

3.51 已加装供弹机的应符合下列要求：

- a) 平衡基座在摇架上应固定确实,衬铁与平衡基座应固定确实,衬铁与摇架不应脱焊；
- b) 压盖应固定确实,连接轴应牢固固定在平衡基座上,螺母紧定有力,弹簧垫圈不应失效,开口销应完好；
- c) 推板不应变形；
- d) 向外拉左、右回转臂手柄,应感觉有力,初始拉力不小于 $93.1\text{ N}(9.5\text{ kgf})$,末端拉力不小于 $254.8\text{ N}(26\text{ kgf})$ ；
- e) 拉旋转臂到位,旋转臂应被限位器固定在供弹机外侧,限制器弹簧应有力；
- f) 钢丝绳应完好、不起毛刺。
- g) 压弹机构的滑动板应被固定确实；
- h) 活动梭勾部无严重磨损和变形,与下方脱开后,活动梭应滑动自如；
- i) 供弹机固定梭、活动梭与下方压弹机固定梭子、活动梭子的小齿齿面高度应一致；
- j) 小齿不应变形,扭簧不应失效；
- k) 活动梭下端的勾部应全部进入压弹机活动梭子上端孔内,上下连接后,活动梭上下串动量应不大于 1.5 mm ；
- l) 固定器应将左、右供弹机牢固固定在后壁上,卡锁应确实将棘轮固定,卡锁簧不应失效；
- m) 往外推左、右供弹机到位,供弹机应被支撑臂固定,压缩支撑臂弹簧供弹机应解脱；
- n) 供弹机推弹、压弹动作应确实可靠,供弹过程中不应出现卡弹、掉弹现象。

4 检验方法与检测项目分类

4.1 检验方法

4.1.1 防火帽固定检查

目测检查防火帽固定情况,结果应符合 3.1 的要求。

4.1.2 身管裂缝的检查

应符合下列要求：

- a) 将疑似裂缝的部分打磨光亮,涂上碱水,晾干后,将涂过碱水的部位擦净,滴上酚酞溶液,如出现红色线纹即为裂缝；
- b) 也可用质量分数为 10% 的稀盐酸涂在怀疑有裂缝的部位上,过 $1\text{ h}\sim 2\text{ h}$ 后如呈现黑色线纹,即为裂缝；
- c) 身管内壁的裂缝可用身管检测仪(参见附录 C 中图 C.2)检查,通过输出的膛内表面图像分析是否出现裂缝现象。

d) 结果应符合 3.2 的要求。

4.1.3 身管外表面压坑的检查

用目视及游标卡尺检查,结果应符合 3.3 的要求。

4.1.4 身管弯曲的检查

应符合下列要求:

- a) 擦净炮膛,用长为 185 mm,直径为 36.94 mm 的身管直度径规(参见附录 C 中图 C.1)检查;
- b) 使炮身概略水平,打开炮闩,擦净炮膛,将直度径规放入炮膛内,用洗把杆推直度径规,在不大于 245 N(25 kgf)力的作用下直度径规应顺利通过炮膛;
- c) 结果应符合 3.4 的要求。

4.1.5 身管内膛锈蚀和挂铜的检查

应符合下列要求:

- a) 用身管检测仪(参见附录 C 中图 C.2)检查,通过输出的炮膛内表面图像分析锈蚀与挂铜;
- b) 锈蚀一般成片状,呈黑褐色;无特殊网状(烧蚀成网状或麻斑);
- c) 若呈现紫红色,越擦越亮的附着层,特别是阴线部分或棱角处出现较多,则为挂铜;
- d) 结果应符合 3.5 的要求。

4.1.6 炮膛膨胀的检查

擦净炮膛,用身管检测仪测量。结果应符合 3.6 的要求。

4.1.7 身管被炮尾卡锁固定的检查及身管分解、结合的检查

应符合下列要求:

- a) 使炮身概略水平,用身管扳手卡住身管,向右转动身管,应不能转动,以检查身管是否被炮尾卡锁固定确实;
- b) 卸下上护盖,将支撑块放在炮尾与摇架孔边沿之间,防止炮尾后移(支撑块上镶有铁板的一端顶在摇架孔边沿);
- c) 卸下开闩盖,取下抽筒子,或者拉握把开闩、放回输弹器,使抽筒子离开身管后端的缺口,以便身管转动;
- d) 使身管水平,压下炮尾卡锁,用身管扳手将身管向右转 90°,即可抽出身管;
- e) 结合时,应按分解的相反顺序进行;
- f) 结果应符合 3.7 的要求。

4.1.8 身管后端面与闩体镜面间隙的检查

应符合下列要求:

- a) 打开炮闩,擦净身管药室部位及闩体镜面,用专用工具(参见附录 C 中图 C.3)检查;
- b) 拉握把开闩,把握把放入后握把扣内,再将专用药筒座旋接通过药筒垫片(厚度为 5.12 mm)后放;
- c) 入药室,手握握把解脱抽筒子使其慢慢关闩,炮闩应关闭到位;
- d) 用故障药筒垫片(厚度为 6.25 mm)检查时,炮闩不应关闩到位;
- e) 结果应符合 3.8 的要求。

4.1.9 身管药室部位增长量的检查

擦净身管药室部位,用专用药室增长量测量器(参见附录 C 中图 C.4)进行检查。结果应符合 3.9 的要求。

4.1.10 闭锁器弹簧筒牢固及与拉钩杆间隙的检查

应符合下列要求:

- a) 关闭状态时,用塞尺检查弹簧筒端面与拉钩杆钩头端面的间隙,结果应符合 3.10 的要求;
- b) 用起子使挂耳与拉钩杆脱开,晃动弹簧筒,另一手指触及炮尾丁字槽应无松动感觉。

4.1.11 闭体下垂量的检查

应符合下列要求:

- a) 擦净药室,用专用工具(参见附录 C 中图 C.3)检查;
- b) 拉握把开闭,将握把放入后握把扣内,用灌有铅底火的专用药筒旋上通过垫片(厚度为 5.12 mm)放入药室,然后,将握把放回至前握把扣内,快速关闭击发;
- c) 击发后打开炮闭,将上述专用药筒转过 180°,再快速关闭击发;
- e) 然后退出检测工具,检查两次击痕的外缘尺寸,结果应符合 3.11 的要求。

4.1.12 闭体输弹槽与炮尾输弹槽一致性及左右抽筒子动作性能的检查

应符合下列要求:

- a) 闭体输弹槽与炮尾输弹槽一致性的检查:检查时,炮闭呈开闭状态,抽筒子勾住闭体,打开摇架上盖,用深度尺测量闭体输弹槽与炮尾输弹槽的不一致性,结果应符合 3.12 的要求。
- b) 左右抽筒子动作性能检查:
 - 1) 赋予炮身约 45°,卸下下护盖,检查抽筒子和抽筒子轴转动的灵活性和进入身管缺口情况;
 - 2) 拉握把开闭,两抽筒子均应挂住闭体,冲开一个抽筒子,闭体应被另一个抽筒子限制在开闭状态;
 - 3) 拉握把向后,使闭体稍稍向下,抽筒子应恢复原位;
 - 4) 用同样的方法冲开另一个抽筒子进行上述检查;
 - 5) 再拉握把向后,使两抽筒子挂住闭体,同时冲开两个抽筒子,闭体应关闭;
 - 6) 卸下抽筒子,在其钩部涂上红色印泥,结合后反复开关闭多次,再卸下抽筒子,检查抽筒子的接触面积和重叠量,结果应符合 3.12 的要求。

4.1.13 抽筒子与闭体间隙的检查

应符合下列要求:

- a) 将射角调至最高,取下自动开闭盖及摇架上、下护盖,拉握把向后,使闭体输弹槽低于炮尾输弹槽 8 mm~10 mm,抽筒子中部的支撑面与闭体冲铁靠紧;
- b) 此时,用塞尺测量抽筒子钩部与闭体的间隙、抽筒子冲臂与冲铁的间隙,结果应符合 3.13 的要求。

4.1.14 击发装填动作的检查

应符合下列要求:

- a) 用手按击发卡锁,卡锁应顺利地进入击发卡锁室,放手后,击发卡锁应迅速有力恢复原位;
- b) 缓慢关闭可以不击发,但轻敲开关杠杆(曲臂),应迅速击发,结果应符合 3.14 的要求。

4.1.15 拨动杠杆短角与击发卡锁间隙的检查

赋予炮身约 45° ,取下下护盖,再拉握把开闩,用塞尺测量拨动杠杆短角与击发卡锁之间的间隙,结果应符合3.15的要求。

4.1.16 闩体与闩室的间隙以及闩体在闩室内上下串动量的检查

使炮身概略水平,卸下上护盖,在关闩状态下,将闩体推向身管后端面,用塞尺测出闩体后端面与炮尾滑槽的间隙,再用塞尺测出闩体上端面与闩体挡板之间的间隙,结果应符合3.16的要求。

4.1.17 冲铁在闩体上松动的检查

卸下闩体后垂直放置,用手锤木柄敲击冲铁钩部与尾部,同时用另一手指触及闩体与冲铁结合处,应无松动感觉,即符合3.17的要求。

4.1.18 击针突出量的检查

用击针突出量检查规(参见附录C中图C.5)检查,2.44 mm缺口应通不过,2.75 mm缺口应通过,即符合3.18的要求。

4.1.19 输弹机连接轴的拆装和串动量的检查,炮尾与输弹机体前端面间隙以及输弹机输弹槽与炮尾输弹槽是否齐平的检查

4.1.19.1 输弹机连接轴的拆装和串动量的检查

卸下自动开闩盖,用手压下输弹机连接轴簧片,连接轴即可抽出,连接轴插入到位后应被簧片固定,用游标卡尺测量连接轴的轴向串动量,结果应符合3.19的要求。

4.1.19.2 炮尾与输弹机体前端面间隙的检查

使炮身概略水平,卸下上盖,用塞尺测量炮尾与输弹机体前端面间隙,结果应符合3.19的要求。

4.1.19.3 输弹机输弹槽与炮尾输弹槽是否齐平的检查

使炮身概略水平,卸下上盖,用游标卡尺检查炮尾输弹槽凹弧的最低点与输弹机输弹槽凹弧最低点的差值,结果应符合3.19的要求。

4.1.20 压弹机前后壁距离的检查

用前后壁距离测量杆与测量头(参见附录C中图C.6)旋接后检查,结果应符合3.20的要求。

4.1.21 压弹器上小齿动作的检查

用手指将活动梭子和不动梭子上的每个小齿压下到位,放手后小齿应有力复位,应符合3.21的要求。

4.1.22 活动梭子上下串动量及保险器动作的检查

4.1.22.1 活动梭子上下串动量的检查

将游标卡尺贴在压弹机体上,用深度尺测出活动梭子的位置尺寸,向上提起活动梭子,再测其位置尺寸,两次尺寸之差即为上下串动量,结果应符合3.22的要求。

4.1.22.2 保险器动作的检查

用铁丝套在活动梭子小齿上,铁丝的另一端缚在手锤木柄上,向上提起活动梭子,应起保险作用。然后用手锤木柄敲击弹簧杆应解脱保险。

4.1.23 压弹机体前壁定向板、拨弹器体弧面与输弹机体弧面之间最大距离的检查

应符合下列要求:

- a) 拉握把向后,卸下退壳筒,用 $\varnothing 54$ mm 和 $\varnothing 55$ mm 的输弹槽检查径规(参见附录 C 中图 C.7)分别从压弹机尾部插入输弹线上,检查上下弧面的距离,结果应符合 3.23 的要求;
- b) 用教练弹检查时,将教练弹放在输弹槽上,推教练弹向前,此时教练弹底缘($\varnothing 52$ mm)与压弹机前壁定向板的间隙,应符合 3.23 的要求。

4.1.24 输弹机弹簧自由长度检查

用卷尺测量,结果应符合 3.24 的要求。

4.1.25 输弹机体滑槽与输弹器体定向凸起部、青铜滑板配合间隙的检查

使炮身概略水平,卸下后臂,拉握把使输弹器体被发射卡锁卡住,用塞尺测量输弹机体滑槽与输弹器体定向凸起部之间的间隙、输弹机体滑槽与青铜滑板的间隙,结果应符合 3.25 的要求。

4.1.26 输弹机左、右卡板工作面不一致性及左、右卡板突出高度的检查

4.1.26.1 输弹机左、右卡板工作面不一致性的检查

应符合下列要求:

- a) 卸下输弹机体,将输弹槽检查径规(参见附录 C 中图 C.7)置于输弹机体槽内放平,用长 150 mm 钢直尺的侧面紧贴其端面;
- b) 移动径规,使钢直尺与一卡板贴合,用塞尺测出钢直尺与另一卡板的间隙,即为输弹机左、右卡板工作面的不一致性,结果应符合 3.26 的要求。

4.1.26.2 输弹机左、右卡板突出高度的检查

用游标卡尺测量输弹机左、右卡板头部的突出高度,结果应符合 3.26 的要求。

4.1.27 输弹钩平行差及前后晃动量的检查

4.1.27.1 输弹钩的平行差检查

应符合下列要求:

- a) 卸下输弹机体,使输弹钩处于自由状态,将输弹槽检查径规(参见附录 C 中图 C.7)置于输弹机体槽内放平,用长 150 mm 钢直尺的侧面紧贴其端面;
- b) 移动径规,使钢直尺与一输弹钩贴合,用塞尺测出钢直尺与另一输弹钩的间隙,即为输弹钩的平行差,结果应符合 3.27 的要求。

4.1.27.2 输弹钩前后晃动量的检查

用手将两输弹钩前后错开不松手,另一人用上述测平行差的方法测出两输弹钩的最大错开量,即为前后晃动量,结果应符合 3.27 的要求。

4.1.28 左、右输弹钩张开量及输弹钩与输弹机体槽壁之间的间隙检查

4.1.28.1 左、右输弹钩张开量的检查

应符合下列要求：

- a) 卸下退壳筒,将握把向后拉到位,使输弹钩处于最大张开位置；
- b) 用检查规(参见附录 C 中图 C.8)上尺寸为 56 mm 的两端面(按图 15 所示位置)放入两输弹钩之间并前后移动,测量出输弹钩的张开量,结果应符合 3.28 的要求。

4.1.28.2 输弹钩与输弹机体槽壁之间的间隙检查

将握把向后拉到位不放,用直径为 $\varnothing 2$ mm 的铁丝插入输弹钩与输弹机体槽后方的间隙中,应顺利通过,即符合 3.28 的要求。

4.1.29 左、右制动栓动作性能、制动栓上突出角与拨弹器体的间隙以及制动栓下突出角工作面不一致性的检查

4.1.29.1 左、右制动栓动作性能的检查

应符合下列要求：

- a) 闭体呈开闭状态,将五发教练弹压入压弹机内,当握把置于前握把扣内时,用力压教练弹,拨弹器体不应转动；
- b) 当握把置于后握把扣内时,用力压教练弹,应只能压下一发教练弹；
- c) 用同样的方法检查四次,即符合 3.29 的要求。

4.1.29.2 制动栓上突出角与拨弹器体之间的间隙检查

卸下压弹机,向内转动拨弹器(排除空回),用塞尺从前方插入制动栓上突出角与拨弹器体之间,检查其间隙,结果应符合 3.29 的要求。

4.1.29.3 制动栓下突出角工作面不一致性的检查

用长为 150 mm 的钢板尺紧贴在两制动栓下突出角的前端面上,用塞尺分别测量两制动栓下突出角到钢板尺之间的间隙,两间隙之差即为制动栓下突出角工作面的不一致性,结果应符合 3.29 的要求。

4.1.30 左、右中卡锁与左、右发射卡锁工作面相对位置的检查

应符合下列要求：

- a) 卸下压弹机,再从压弹机内取出输弹机,用检查规(参见附录 C 中图 C.8)紧贴发射卡锁平面上,检查发射卡锁平面与中卡锁平面之间的尺寸,结果应符合 3.30 的要求；
- b) 用检查规(参见附录 C 中图 C.8)紧贴中卡锁端部,检查中卡锁工作面对发射卡锁工作面的高差,结果应符合 3.30 的要求。

4.1.31 发射卡锁与输弹器体的扣合量、中卡锁与输弹器体的间隙以及压弹机后壁与输弹钩工作面错开量的检查

4.1.31.1 发射卡锁与输弹器体的扣合量、中卡锁与输弹器体的间隙检查

应符合下列要求：

- a) 检查时,将发射卡锁端部涂上红色印泥,向后拉握把到位,然后放回握把至前握把扣内(使输弹

器体处于待发状态),用塞尺测量中卡锁与输弹器体的间隙,结果应符合 3.31 的要求;

- b) 击发后,测量发射卡锁上的印痕,即为发射卡锁与输弹器体的扣合量,结果应符合 3.31 的要求。

4.1.31.2 压弹机后壁与输弹钩工作面错开量的检查

应符合下列要求:

- a) 使炮身概略水平,卸下后壁,松开固定螺栓,将压弹机向后拉以排除空隙,然后旋紧固定螺栓;
- b) 拉握把向后到位,并放在后握把扣内,分别在左右压弹机内压教练弹,使其一发教练弹落入输弹钩槽内,并使压弹机内的教练弹与压弹机后壁顶紧;
- c) 输弹钩内的教练弹与输弹钩输弹面顶紧,再用游标卡尺测量上下两发教练弹的错开量,即为压弹机后壁与输弹钩工作面的错开量,结果应符合 3.31 的要求。

4.1.32 弹簧杆突出炮耳轴端面的高度及发射杠杆与弹簧杆之间的间隙检查

应符合下列要求:

- a) 不踩击发踏板,用钢板尺测量弹簧杆突出炮耳轴端面的高度,同时用塞尺测量发射杠杆与弹簧杆之间的间隙;
- b) 踩下击发踏板到位,用钢板尺测量弹簧杆突出于炮耳轴端面的高度,结果应符合 3.32 的要求;
- c) 松开击发踏板后,弹簧杆与发射杠杆应有力地恢复原位。

4.1.33 同步卡锁与输弹器体下方间隙的检查

应符合下列要求:

- a) 检测时使炮身复进到位,卸下摇架后壁,用塞尺测出左中卡锁顶端与左输弹器体下方的间隙数值“H”;
- b) 接着用塞尺检查同步卡锁与右输弹器体下方的间隙,结果应符合 3.33 的要求;
- c) 若射击中仍有不同步现象,可继续调整间隙;
- d) 同时,检查两个炮身的复进机、驻退机以及输弹机弹簧、击针、击针簧以及各运动件的摩擦力和炮弹的装药批次等诸因素;
- e) 直至两身管同步为止。

4.1.34 退壳筒与退壳槽的间隙检查

转动高低机转轮,使炮身从低射角到高射角检查退壳筒与退壳槽之间的间隙,结果应符合 3.34 的要求。

4.1.35 自动机联动的检查

4.1.35.1 第一发装填、发射的联动检查

应符合下列要求:

- a) 将左、右握把分别向后拉到位,炮门应被打开;将握把放在后握把扣内时,输弹器体应被发射卡锁卡住;
- b) 压入 5 发带弹夹的教练弹到位,第一发教练弹应压到输弹线上,并被输弹钩抓住;
- c) 不打开保险,踩发射踏板,输弹器体不应向前;
- d) 放回握把,打开保险,踩发射踏板,教练弹应进膛,炮门应关闭并击发;
- e) 保险在解脱位置时,可以用握把放回输弹器体。

4.1.35.2 自动压弹和输弹的联动检查

在第一发装填、发射联动检查的基础上,安装人工后坐器,赋予炮身 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$,踩下发射踏板,进行人工后坐检查,并符合下列要求:

- a) 运行人工后坐器,使炮身后坐 $150\text{ mm}\sim 180\text{ mm}$,在后坐过程中应打开炮闩、抽出教练弹;
- b) 关闭人工后坐器,炮身应平稳地复进到位,同时压下一发教练弹,并输入炮膛,关闩、击发;
- c) 人工后坐应进行二次至三次,以确定联动正常,即符合3.35的要求。

4.1.35.3 利用人工后坐对压弹机上活动梭子保险器进行动作确实性检查

应符合下列要求:

- a) 在输弹槽内放入一发教练弹,打开保险,当炮身复进关闩后不应击发;
- b) 当炮身后坐时,保险器应自动解脱保险。

4.1.35.4 复进簧预压力检查

赋予炮身 66° ,拉握把,炮闩应被抽筒子抓住,复进簧符合3.35中g)的要求,否则应更换。

4.1.36 左、右后坐游标移动情况的检查

用管型测力计拉动后坐游标,结果应符合3.36的要求

4.1.37 标准后坐长度的检查

射击时,检查后坐游标所示的后坐长度值,结果应符合3.37的要求。

4.1.38 驻退机液量的检查

应符合下列要求:

- a) 赋予炮身 -3° ,拧下注液孔螺塞时,液面与注液孔的下缘应齐平;
- b) 二号驻退液的pH值应为 $8.4\sim 11.8$,四号驻退液的pH值应为 $8.2\sim 8.5$;
- c) 用试纸检查,应符合3.38的要求。

4.1.39 活塞杆突出长度的检查

用专用检查规(参见附录C中图C.9)的一端顶在机筒后端面上,其尖端应对正活塞杆上的刻线,应符合3.39的要求。

4.1.40 高低机、方向机转轮的转动情况检查

应符合下列要求:

- a) 用双手转动高低机(方向机)转轮,应灵活,无卡滞现象;
- b) 用拉力计对高低机(方向机)转轮启动力进行测量,结果应符合3.40的要求;
- c) 向一个方向转动高低机转轮,用瞄准镜瞄准一目标,在转轮上对正指标处做一刻线,然后同方向转高低机转轮使瞄准线离开瞄准点,再反向转高低机转轮;
- d) 重新瞄准原目标,再在转轮上对正指标处做刻线,转轮上两刻线之间的距离,即为高低机的空回量,应符合3.40的要求。

4.1.41 平衡机调整余量的检查

赋予炮身最高射角,卸下平衡机护帽,用钢直尺测出弹簧杆露出螺帽的长度,结果应符合3.41的

要求。

4.1.42 行进作业转换动作的检查

应符合下列要求：

- a) 分别做起炮与放列的转换,检查各机构,动作应灵活、可靠,固定应确实;
- b) 缓冲弹簧不应有严重的卡滞现象,应符合 3.42 的要求。

4.1.43 拉杆和叉形接头与连接板的间隙及拉杆连接螺纹是否松动的检查

应符合下列要求：

- a) 高炮呈行进状态,在前方杠起螺杆履板下放置垫木,转动转把,使前车轮离地;
- b) 向左(右)推牵引杆到位,查看拉杆和叉形接头与连接板是否相碰;
- c) 拧松拉杆的固定螺帽,检查拉杆与接头的连接螺纹是否过松(螺纹过松,易在牵引中滑丝造成翻炮);
- d) 检查后,要将固定螺帽拧紧,叉形接头的插销应用开口销固定,应符合 3.43 的要求。

4.1.44 配重检查

转动高低机,使炮身上下运动的转轮力,感觉基本均匀即可。

4.1.45 车轮的转动情况、轮毂螺栓是否松动的检查

应符合下列要求：

- a) 高炮呈行进状态,打开左右炮脚到位,在四个杠起螺杆履板下放置垫木,转动转把使车轮离地;
- b) 用手快速转动车轮,松手后车轮应自转 3 圈以上;
- c) 轮毂双头螺栓用扳手检查不应松动。

4.1.46 圆柱螺旋弹簧的检查

对附录 B 中的弹簧进行测量检查,结果应符合 3.46 的要求。

4.1.47 对各零、部件的锈蚀,紧固件的固定,橡胶件、油料有效期的检查

目测有疑点时,需进行局部分解,仔细察看和检查,对应符合 3.47 的要求。

4.1.48 水准气泡检查

目视检查水准气泡,应符合 3.48 的要求。

4.1.49 履板固定座检查

目视检查履板固定座,应符合 3.49 的要求。

4.1.50 自动化改造后的高炮检查

应符合下列要求：

- a) 接地电阻检查:用接地电阻测试仪测量接地电阻,结果应符合 3.50 中 a) 的要求。
- b) 电缆线各导线之间、导线对地之间的绝缘电阻检查:用兆欧表检查各导线之间及导线对地之间的绝缘电阻,结果应符合 3.50 中 b) 的要求。
- c) 高低与方位执行电机检查:用兆欧表测量电机绝缘电阻,测量时把电机从电路中断开,其绝缘电阻应不小于 0.5 M Ω ;检查电机工作状态,应符合 3.50 中 c) 的要求。

- d) 编码器检查：
 - 1) 编码器在正常通电情况下,打开控制终端监测界面,缓慢转动编码器,编码器的码值应连续变化,不应有跳数现象;
 - 2) 用万用表测量编码器绝缘电阻,电阻值应不小于 1 M Ω 。
- e) 计数器检查:比对实际作业用弹数量与计数器采集数量是否一致,误差应符合 3.50 中 e) 的要求。
- f) 电磁铁检查:在不通电情况下,按压电磁铁,应符合 3.50 中 f) 的要求。
- g) 后坐量检查应符合下列要求：
 - 1) 先将装填机拆下,用手摇晃后坐标尺传感器,应无明显松动;
 - 2) 通电后,查看终端显示的数值与后坐分划尺指示的刻度应一致,误差应不大于 0.5 mm;
 - 3) 若不一致,则予以调整。
- h) 自动控制系统检查：
 - 1) 自动控制系统的按钮应无卡滞,档位开关拨动时应灵活,各个按钮按下时控制系统应有相应的动作;
 - 2) 检查指示灯显示的状态是否与实际相符,终端显示触控区能否正确输入数值,触控位置是否准确,灵敏可靠;
 - 3) 输入一组数据,调炮后按下发射按钮,在安全射界外,电磁铁不应动作,在安全射界内,电磁铁应动作;
 - 4) 使身管水平,按下连发按钮,用拉力计在防火帽后端与身管成 90°方向,水平正反拉身管,拉力应不小于 500 N;
 - 5) 射角与方位角示值检查应符合下列要求：
 - 在终端分别赋予炮身 0°、30°、50°、70°、85°射角,用象限仪测量炮身的实际角度;
 - 将射角调至 0°,在终端分别赋予炮身 0°和 180°方位角;
 - 将卡板卡在身管靠炮口端,铅锤线穿过卡板上的孔在地面上取得两个点,连接两个点成为两个身管的中线(单管炮为炮膛轴线),与作业点地面上所标的正北标准线延长线夹角应符合 3.50 中 h) 的要求。
- i) 电缆检查:目测检查电缆及接插件,结果应符合 3.50 中 m)、n) 的要求。
- j) 电源检查:用万用表测量电源,结果应符合 3.50 中 o) 的要求。
- k) 作业参数采集功能检查:模拟作业,查看射角、方位角、发射炮弹数、作业时间等作业数据,结果应符合 3.50 中 q) 的要求。

4.1.51 加装供弹机高炮的检查

应符合下列要求:

- a) 平衡基座固定情况的检查:用扳手检查平衡基座螺栓的固定情况,结果应符合 3.51 中 a) 的要求;
- b) 推板检查:检查推板不应变形;
- c) 旋转臂检查:用拉力计向外拉左、右旋转臂手柄,测量旋转臂拉力,结果应符合 3.51 中 e) 的要求;
- d) 活动梭各机构动作检查:检查活动梭各机构动作,应符合 3.51 中 h) 的要求;
- e) 活动梭与压弹机活动梭子连接的检查:检查活动梭与压弹机活动梭子的连接,用游标卡尺测量活动梭上下串动量,结果应符合 3.51 中 k) 的要求;
- f) 供弹机固定器的检查:检查供弹机固定器功能,应符合 3.51 中 l) 的要求;
- g) 供弹机打开固定动作的检查:往外侧打开左、右供弹机到位,检查供弹机固定情况,应符合

3.51 中 m)的要求;

h) 供弹检查:用人工后坐器检查供弹动作,应符合 3.51 中 n)的要求。

4.1.52 检测工具宜使用附录 C 高炮专用检测工具,附录 D 的表 D.1 中所列通用工具

4.2 检测项目分类

4.2.1 检测项目分为:大修检测、年度检测、自动化改造检测、加装供弹机检测、自动机修理/更换检测、装填机修理/更换检测、复进机修理/更换检测、驻退机修理/更换检测、作业前检测、作业后检测等。

4.2.2 各类检测项目的检测内容见附录 E 中的表 E.1。

附 录 A
(规范性附录)

身管外表面压坑允许深度表

身管外表面压坑允许深度表见表 A.1。

表 A.1 身管外表面压坑允许深度表

单位为毫米

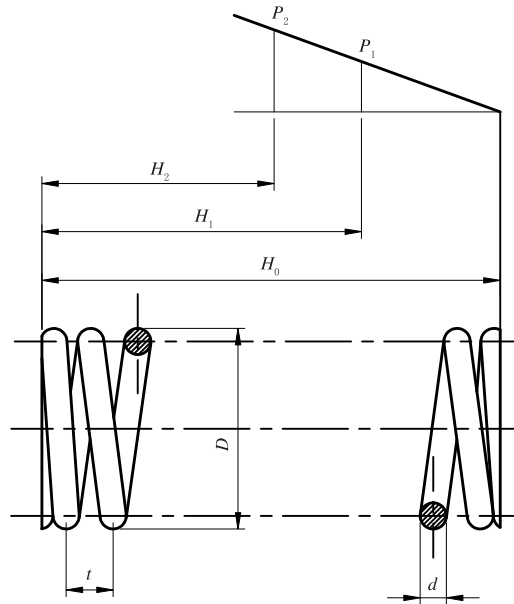
距身管尾端距离 ^a	压坑深度允许值	距身管尾端距离 ^a	压坑深度允许值
50	4.6	1150	11.1
100	13.6	1200	11.1
150	12.8	1250	10.8
200	11.5	1300	10.6
250	8.5	1350	10.3
300	9.0	1400	10.0
350	9.3	1450	9.7
400	10.8	1500	9.3
450	12.1	1550	9.2
500	13.4	1600	8.8
550	14.5	1650	8.6
600	15.3	1700	8.3
650	11.0	1750	8.0
700	11.5	1800	7.7
750	12.1	1850	7.5
800	10.6	1900	7.2
850	10.7	1950	6.9
900	10.8	2000	6.6
950	10.9	2050	6.3
1000	11.0	2100	6.0
1050	11.0	2150	5.7
1100	11.1	2200	5.4

^a 应卸下防火帽,以炮口端面为起始点。

附录 B
(资料性附录)

圆柱螺旋压缩弹簧检测数据一览表

B.1 圆柱螺旋压缩弹簧示意图(见图 B.1)。



说明:

- d —— 弹簧丝直径;
- D —— 弹簧外径;
- t —— 节距;
- H_0 —— 弹簧自由高度;
- H_1 —— 弹簧高度 1;
- P_1 —— 弹簧高度为 H_1 时所受的力;
- H_2 —— 弹簧高度 2;
- P_2 —— 弹簧高度为 H_2 时所受的力。

图 B.1 圆柱螺旋压缩弹簧示意图

B.2 圆柱螺旋压缩弹簧技术数据一览表(见表 B.1)。

表 B.1 圆柱螺旋压缩弹簧技术数据

零件名称	件号	直径 mm	弹簧尺寸 mm		节距 mm	总圈数	有效 圈数	弹簧高度 1 mm	荷重 1 N	弹簧高度 2 mm	荷重 2 N	安装 部位
			外径	自由高度								
闭锁器 弹簧	01-9 WA702	5	28	193±5	8.7	22	20	165	686.00	125	1675	炮身

表 B.1 圆柱螺旋压缩弹簧技术数据(续)

零件名称	件号	直径 mm	弹簧尺寸 mm		节距 mm	总圈数	有效 圈数	弹簧高度 1 mm	荷重 2 N	弹簧高度 2 mm	荷重 2 N	安装 部位
			外径	自由高度								
击发卡 锁簧	$\frac{01-24}{WA702}$	1	8	40±2	2.75	17	15	24	34.30	19	44	炮门
击针簧	$\frac{01-30}{WA702}$	2.5	15	72.3±3.6	4.6	17±1	15	60	173.50	46	370	炮门
卡锁簧	$\frac{01-63}{WA702}$	1	8	30±2	3.3	11	9	22.5	16.66	13.5	49	炮门
夹锁簧	$\frac{01-128}{WA702}$	1.2	9	31.8±2.0	3.75	10	8	22	51.94	14.5	93	炮身
输弹 钩簧	$\frac{03-17}{WA702}$	1.8	10.8	58.3±3.0	3.3	19	17	46	112.70	38	182.3	输弹机
卡板簧	$\frac{03-25}{WA702}$	1	8	27.6±1.4	2.6	12	10	21	20.28	15	38.8	输弹机
制转 器簧	$\frac{04-38}{WA702}$	1.8	16.8	61.7±3.0	5.9	12	10	40	71.05	12.8	120.5	压弹机
保险簧	$\frac{04-52}{WA702}$	3.6	14.6	162.3±8.0	4.76	35	33	140	803.60	26.5	1234	压弹机

附录 C
(资料性附录)
高炮专用检测工具

C.1 直度径规(见图 C.1):用于检查身管弯曲。

单位为毫米

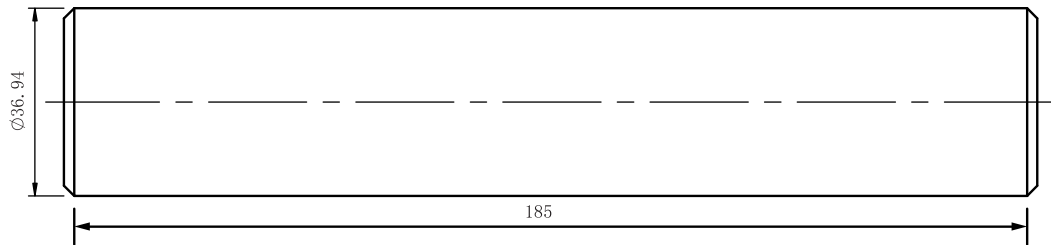
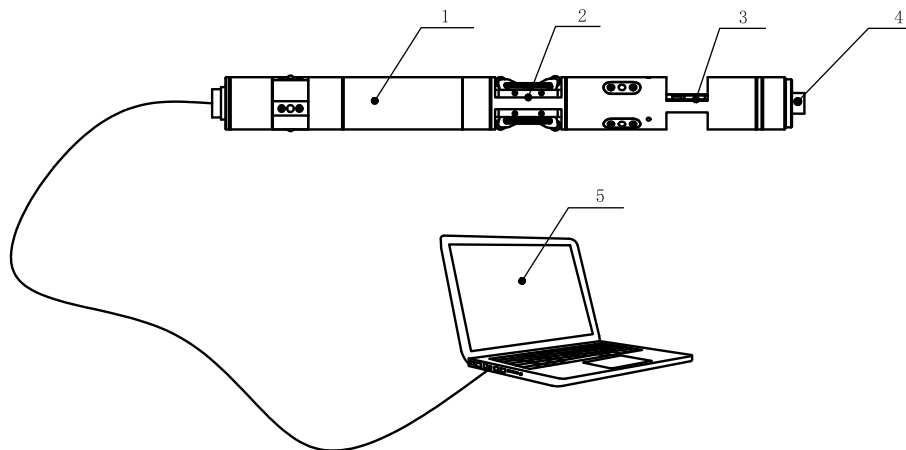


图 C.1 直度径规

C.2 身管检测仪(见图 C.2):用于检查炮膛膨胀、磨损及内表面烧蚀、挂铜、阳线损坏等。

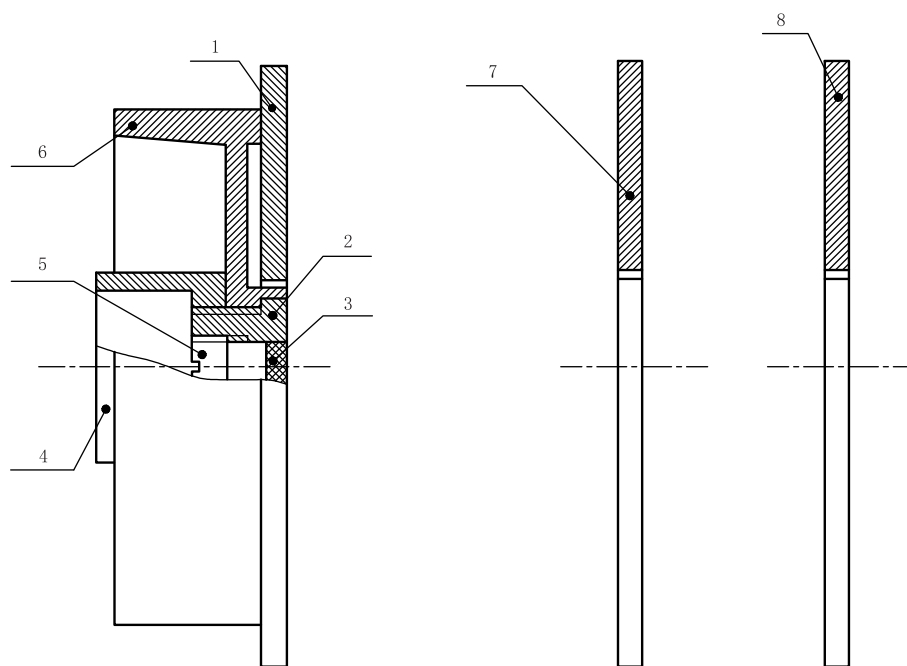


说明:

- 1——动力部分;
- 2——行走部分;
- 3——激光测量窗口;
- 4——前置成像摄像头;
- 5——数据处理器。

图 C.2 身管检测仪

C.3 臼体镜面间隙与臼体下垂量组合量规(见图 C.3):用于检查身管后端面与臼体镜面之间隙和臼体下垂量。



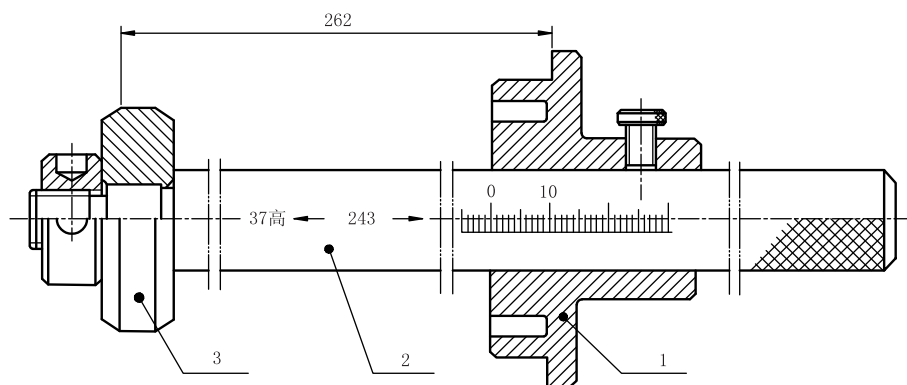
说明：

- 1——药筒垫片；
- 2——铅底火；
- 3——铅块；
- 4——滚纹螺母；
- 5——调整螺栓；
- 6——药筒座；
- 7——通过药筒垫片(5.12 mm)；
- 8——故障药筒垫片(6.25 mm)。

图 C.3 闭体镜面间隙与闭体下垂量组合量规

C.4 药室增长量测量器(见图 C.4):用于检查身管药室部位增长量。

单位为毫米



说明：

- 1——定向环；
- 2——尺杆；
- 3——测量环。

图 C.4 药室增长量测量器

C.5 击针突出量检查规(见图 C.5):用于检查击针突出量。

单位为毫米

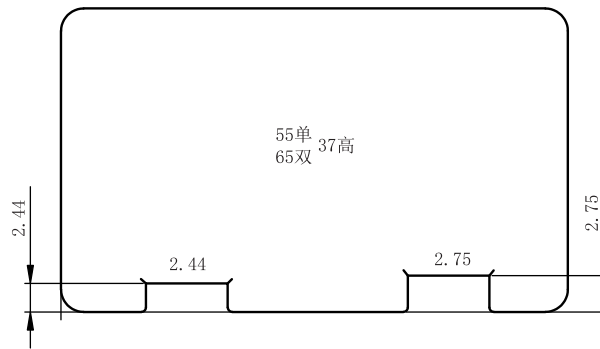
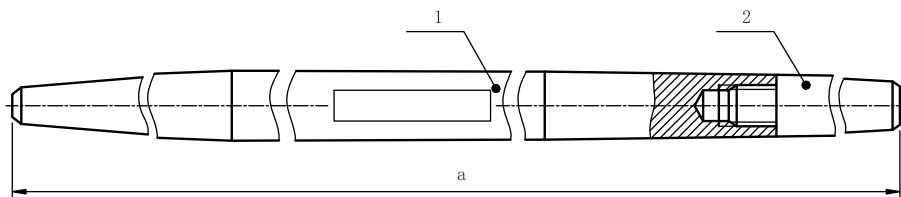


图 C.5 击针突出量检查规

C.6 压弹机前后壁距离量杆(见图 C.6):用于检查压弹机前、后壁之距离。

单位为毫米



说明:

1——测量杆;

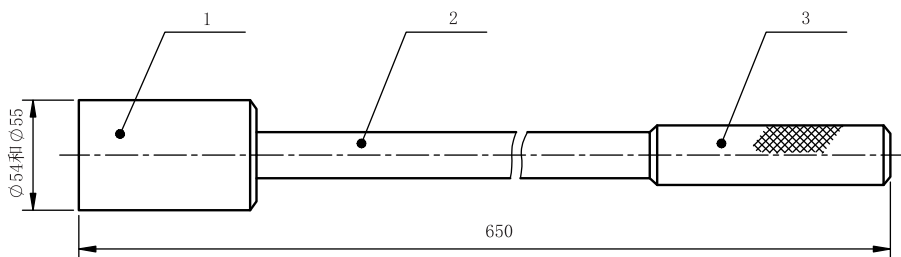
2——测量头。

^a 尺寸范围 386.5 mm~388 mm。

图 C.6 压弹机前后壁距离量杆

C.7 输弹槽检查径规(见图 C.7):用于检查压弹机前壁定向板与输弹机体弧面间的距离。

单位为毫米



说明:

1——径规体;

2——接杆;

3——接杆柄。

图 C.7 输弹槽检查径规

C.8 输弹钩张开量及中卡锁与发射卡锁工作面高度检查规(见图 C.8):用于检查输弹钩的张开量及中卡锁高出发射卡锁的尺寸及左、右输弹钩张开量的检查。

单位为毫米

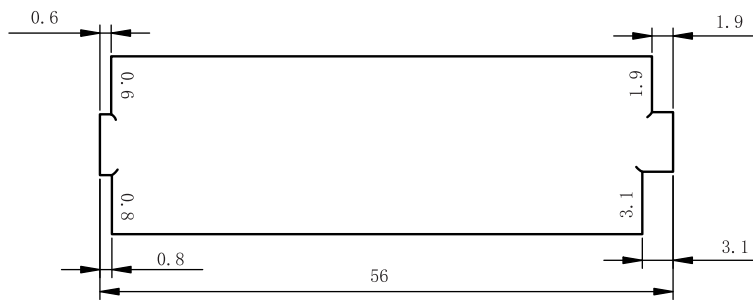


图 C.8 输弹钩张开量及中卡锁与发射卡锁工作面高度检查规

C.9 驻退机活塞杆露出长度检查规(见图 C.9):用于检查活塞杆螺帽的安装位置。

单位为毫米

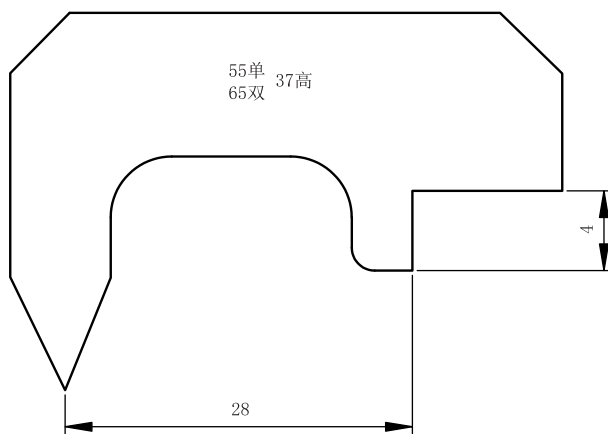


图 C.9 驻退机活塞杆露出长度检查规

C.10 后坐标尺检查板(见图 C.10):用于检查后坐标尺的零位安装是否正确。

单位为毫米

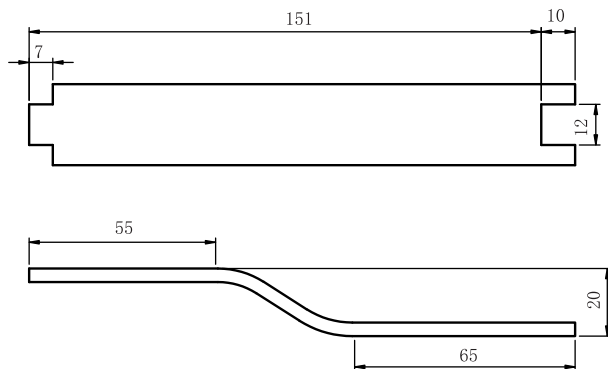


图 C.10 后坐标尺检查板

C.11 方位角零位检查卡板见图 C.11。

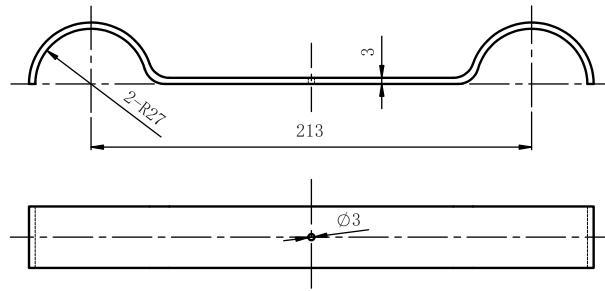
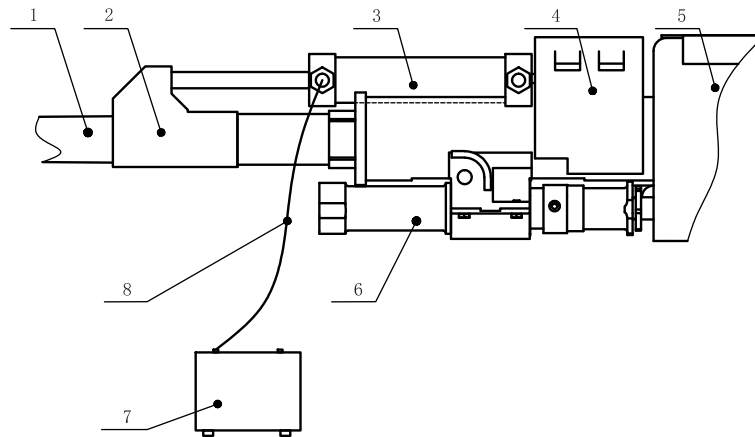


图 C.11 方位角零位检查卡板

C.12 37 mm 高炮人工后坐器(见图 C.12):用于高炮做人工后坐。



说明:

- 1——身管;
- 2——前锁紧箍;
- 3——活塞;
- 4——后锁紧箍;
- 5——摇架;
- 6——驻退机;
- 7——油泵;
- 8——油管。

图 C.12 37 mm 高炮人工后坐器

附录 D

(资料性附录)

高炮通用检查工具、仪表一览表

表 D.1 高炮通用检查工具、仪表一览表

序号	名称	单位	规格型号	用途
1	钢直尺	把	150 mm	一般用途
2	钢卷尺	把	2 m	一般用途
3	游标卡尺	把	150 mm	一般用途
4	塞尺	把	0.02 mm~1.00 mm	测量间隙
5	拉力计	个	100 N	测量拉力
6	拉力计	个	500 N	测量拉力
7	象限仪	个	/	规正高炮射角零位
8	铅锤(线)	个	0.24 kg	规正高炮方位角零位
9	万用电表	个	MF-47C	测量电阻、电压、电流
10	兆欧表	个	500 V/0~500 M Ω	测量元件、线路之间及对地的绝缘电阻
11	接地电阻测试仪	个	0~10 Ω 、0~100 Ω	测量接地线及接地桩的接地电阻

附 录 E
(规范性附录)

各类检测项目的检测内容

表 E.1 各类检测项目的检测内容一览表

条款/ 分类	出厂/ 大修	年检	自动化 改造	加装供 弹机	自动机 修理/ 更换	装填机 修理/ 更换	复进机 修理/ 更换	驻退机 修理/ 更换	作业前	作业后
3.1	√	√			√					
3.2	√	√			√				√	√
3.3	√	√			√				√	√
3.4	√	√			√				√	√
3.5	√	√			√				√	√
3.6	√	√			√				√	√
3.7	√	√			√					
3.8	√	√			√					
3.9	√	√			√					
3.10	√	√			√					
3.11	√	√			√					
3.12	√	√			√					
3.13	√	√			√					
3.14	√	√			√					
3.15	√	√			√					
3.16	√	√			√					
3.17	√	√			√					
3.18	√	√			√				√	√
3.19	√	√			√					
3.20	√	√				√				
3.21	√	√				√				
3.22	√	√				√				
3.23	√	√				√				
3.24	√	√				√				
3.25	√	√				√				
3.26	√	√				√				
3.27	√	√				√				
3.28	√	√				√				

表 E.1 各类检测项目的检测内容一览表(续)

条款/ 分类	出厂/ 大修	年检	自动化 改造	加装供 弹机	自动机 修理/ 更换	装填机 修理/ 更换	复进机 修理/ 更换	驻退机 修理/ 更换	作业前	作业后
3.29	√	√				√				
3.30	√	√				√				
3.31	√	√				√				
3.32	√	√								
3.33	√	√								
3.34	√	√								
3.35	√	√			√	√	√			
3.36	√	√								
3.37	√	√							√	√
3.38	√	√						√		
3.39	√	√						√		
3.40	√	√								
3.41	√	√								
3.42	√	√								
3.43	√	√								
3.44	√	√								
3.45	√	√								
3.46	√	√								
3.47	√	√								
3.48	√	√								
3.49	√	√								
3.50			√							
3.51				√						

中华人民共和国
气象行业标准
人工影响天气作业用 37 mm 高炮检测规范
QX/T 18—2020

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街 46 号
邮政编码:100081
网址:<http://www.qxcbs.com>
发行部:010-68408042
中国电影出版社印刷厂印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:2.75 字数:82.5 千字
2020 年 6 月第 1 版 2020 年 6 月第 1 次印刷

*

书号:135029-6160 定价:40.00 元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68406301