

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910072108.0

[51] Int. Cl.

G01B 11/14 (2006.01)

G01B 11/02 (2006.01)

G01B 11/26 (2006.01)

G01B 11/08 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 10 月 7 日

[11] 公开号 CN 101551237A

[22] 申请日 2009.5.20

[21] 申请号 200910072108.0

[71] 申请人 大庆油田有限责任公司

地址 163453 黑龙江省大庆市让胡路区中原路 99 号

[72] 发明人 刘士军 张玉生 赵立志 陆长东

[74] 专利代理机构 大庆知文知识产权代理有限公司

代理人 李建华

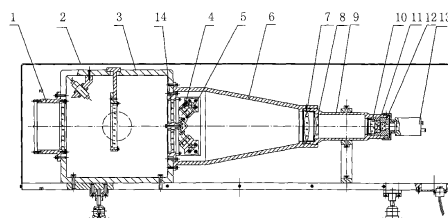
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

[54] 发明名称

一种用在油管外螺纹光电检测仪上的成像机构

[57] 摘要

一种用在油管外螺纹光电检测仪上的成像机构。主要解决现有油管外螺纹光电检测仪因其内部光学成像机构视场不足而对一些大直径的油管无法测量的问题。其特征在于：位于罩壳内的光源座、油管定位架、锥形连接镜筒、矩形连接镜筒以及带有安装座的电荷耦合器件图像传感器依次联接，在油管定位架与锥形连接镜筒联接处的空腔内置有反射镜，在所述锥形连接镜筒与矩形连接镜筒联接处的空腔内置有透镜。这种成像机构采用一个具有高精度面阵的电荷耦合器件图像传感器作为图像传感器件，利用分光、合光技术，应用在油管外螺纹光电检测仪上后，可以实现对一些大直径油管的测量。



1、一种用在油管外螺纹光电检测仪上的成像机构，包括置于罩壳（2）内依次联接的光源座（1）、油管定位架（3）、锥形连接镜筒（6）、矩形连接镜筒（9）以及带有安装座的电荷耦合器件图像传感器（13），上述组件联接后具有同一中心轴线；

其中，所述光源座（1）内置 LED 阵列光源；

所述油管定位架（3）与锥形连接镜筒（6）联接处的空腔内置有直角反射镜（5）和两块平面反射镜（4），所述直角反射镜位于中心轴线上，所述两块平面反射镜分别位于所述直角反射镜的上、下端，其平面镜面分别与所述直角反射镜的两个直角镜面相平行；

所述锥形连接镜筒（6）与矩形连接镜筒（9）联接处的空腔内置有前组正透镜（7）和前组负透镜（8），所述矩形连接镜筒（9）与电荷耦合器件图像传感器安装座联接处的空腔内置有后组正透镜（10）、胶合正负透镜（11）和后组负透镜（12）；

上述前组正透镜（7）、前组负透镜（8）以及后组正透镜（10）、胶合正负透镜（11）和后组负透镜（12）的透镜中心线相重合。

2、根据权利要求 1 所述的一种用在油管外螺纹光电检测仪上的成像机构，其特征在于：在所述油管定位架（3）与锥形连接镜筒（6）联接处的空腔内，位于直角反射镜（5）之前置有一块平面保护透镜（14）。

一种用在油管外螺纹光电检测仪上的成像机构

技术领域：

本发明涉及油田采油领域中用到的一种光学成像机构，具体的说是涉及一种应用在对油管外螺纹几何参数进行检测的光电检测仪上的光学成像机构。

背景技术：

油管是油田开发必备的重要器材，由于其井下工作过程中受拉-拉循环载荷作用下，使油管螺纹根部产生疲劳裂纹，最终导致油管断裂失效，不但给油田的正常生产管理带来诸多困难，而且使维护性措施工作量增大、原油成本增加、经济效益降低。任何不规则的油管外螺纹形貌，如螺纹的齿高、锥度、牙型角、螺距等都会导致螺纹连接处应力场的特异变化，使螺纹局部产生高应变集中区，形成裂纹源。油管外螺纹光电检测仪就是目前对下入或起出的油管外螺纹参数的变化情况进行检测的重要仪器，它比照已有的接触式螺纹精密测量仪器而言，已经在测量范围、测量精度等方面有了较大幅度的提高。但是，通过一段时间的应用后发现：这种光电检测仪如果采用常规的仪器内部光学成像机构，在检测一些直径较大的油管时，就会出现由于视场不足而难以测量的问题。因此，缺乏一种具有较大视场的光学成像机构已经成为制约油管外螺纹光电检测仪得到大范围应用的一个关键因素。

发明内容：

为了解决现有油管外螺纹光电检测仪因其内部光学成像机构视场不足而对一些大直径的油管无法测量的问题，本发明提供了一种专门研发出来，用在油管外螺纹光电检测仪上的成像机构，这种成像机构采用一个具有高精度面阵的电荷耦合器件图像传感器作为图像传感器件，利用分光、合光技术，应用在油管外螺纹光电检测仪上后，可以实现对一些大直径油管的测量。

本发明的技术方案是：该种用在油管外螺纹光电检测仪上的成像机构，包括置于罩壳内依次联接的光源座、油管定位架、锥形连接镜

筒、矩形连接镜筒以及带有安装座的电荷耦合器件图像传感器，上述组件联接后具有同一中心轴线。其中，所述光源座内置 LED 阵列光源，所述油管定位架与锥形连接镜筒联接处的空腔内置有直角反射镜和两块平面反射镜，所述直角反射镜位于中心轴线上，所述两块平面反射镜分别位于所述直角反射镜的上、下端，其平面镜面分别与所述直角反射镜的两个直角镜面相平行。所述锥形连接镜筒与矩形连接镜筒联接处的空腔内置有前组正透镜和前组负透镜，所述矩形连接镜筒与电荷耦合器件图像传感器安装座联接处的空腔内置有后组正透镜、胶合正负透镜和后组负透镜；上述前组正透镜、前组负透镜以及后组正透镜、胶合正负透镜和后组负透镜的透镜中心线相重合。

本发明具有如下有益效果：本发明采用一个具有高精度面阵的电荷耦合器件图像传感器作为图像传感器件，测量时，油管上下边缘的图像分别经过反射镜反射，再经过凸透镜成像在电荷耦合器件图像传感器靶面上，即只对参数检测有用的螺纹上下边缘进行成像，利用分光、合光成像以及仪器内部的图像拼接技术就可以解决在测量直径较大的油管时视场不足的问题，从而实现对一些大直径的油管进行测量。并可以同时降低系统配置，降低了仪器的制造成本。此外，本成像系统，在照明光源上采用了 LED 阵列光源，它具有光源利用率高、视场均匀的特点，使得被测螺纹得到近似平行阵列光源的照射，保证整个光路能够很好地消除杂散光噪声和工业现场红外辐射造成的噪声。应用这种成像机构后，该仪器可一次同时测量螺纹的螺距、牙型高度、牙型角、中径和锥度五项参数，并能够根据设定的判废条件，自动完成油管螺纹测量与判废工作。

附图说明：

图 1 是本发明的结构剖视图。

图 2 是本发明的原理图。

图 3 是本发明一个具体实施例中的直角反射镜结构尺寸图。

图 4 是本发明一个具体实施例中的平面反射镜结构尺寸图。

图 5 是本发明一个具体实施例中的镜头结构位置图。

图 6 是本发明一个具体实施例中的前组正透镜结构尺寸图。

图 7 是本发明一个具体实施例中的前组负透镜结构尺寸图。

图 8 是本发明一个具体实施例中的后组正透镜结构尺寸图。

图 9 是本发明一个具体实施例中的后组负透镜结构尺寸图。

图 10 是本发明一个具体实施例中的胶合正透镜结构尺寸图。

图 11 是本发明一个具体实施例中的胶合负透镜结构尺寸图。

图中 1-光源座, 2-罩壳, 3-油管定位架, 4-平面反射镜, 5-直角反射镜, 6-锥形连接镜筒, 7-前组正透镜, 8-前组负透镜, 9-矩形连接镜筒, 10-后组正透镜, 11-胶合正负透镜, 12-后组负透镜, 13-电荷耦合器件图像传感器, 14-平面保护透镜。

具体实施方式:

下面结合附图对本发明作进一步说明:

图 1 为本发明的结构剖视图, 如图所示, 本种用在油管外螺纹光电检测仪上的成像机构, 包括置于罩壳 2 内依次联接的光源座 1、油管定位架 3、锥形连接镜筒 6、矩形连接镜筒 9 以及带有安装座的电荷耦合器件图像传感器 13, 上述组件联接后具有同一中心轴线。其中, 所述光源座 1 内置 LED 阵列光源, 所述油管定位架 3 与锥形连接镜筒 6 联接处的空腔内置有直角反射镜 5 和两块平面反射镜 4, 所述直角反射镜位于中心轴线上, 所述两块平面反射镜分别位于所述直角反射镜的上、下端, 其平面镜面分别与所述直角反射镜的两个直角镜面相平行。所述锥形连接镜筒 6 与矩形连接镜筒 9 联接处的空腔内置有前组正透镜 7 和前组负透镜 8, 所述矩形连接镜筒 9 与电荷耦合器件图像传感器安装座联接处的空腔内置有后组正透镜 10、胶合正负透镜 11 和后组负透镜 12, 上述前组正透镜 7、前组负透镜 8 以及后组正透镜 10、胶合正负透镜 11 和后组负透镜 12 的透镜中心线相重合。此外, 为增加对整个成像机构的保护作用, 可在所述油管定位架 3 与锥形连接镜筒 6 联接处的空腔内, 位于直角反射镜 5 之前置有一块平面保护透镜 14。图 3~图 11 是本发明一个具体实施例中所采用的实际各种结构尺寸。

图 2 显示的是本发明中所述光学成像机构的工作原理, 仪器工作时, 将被测油管螺纹实物放置在油管定位架 3 上, 由 LED 阵列光源照明系统给出均匀平行光源, 照射在油管实物上, 通过直角反射镜 5 和两块平面反射镜 4 分光, 截取到油管螺纹上、下两条螺纹母线轮廓,

再通过之后的前组正透镜 7、前组负透镜 8 以及后组正透镜 10、胶合正负透镜 11 和后组负透镜 12 合光,进行图像拼接并成像于电荷耦合器件图像传感器 13 的靶面上。此后所得到的电信号经仪器内的图像采集和数字转换电路处理后,最后由计算机对所截取的图形信息进行中值滤波、二值化以及掏空边界处理,以提取亚像素边缘点为基础,对螺纹轮廓边缘点进行曲线拟合运算,最终给出测量数值及判定结果。

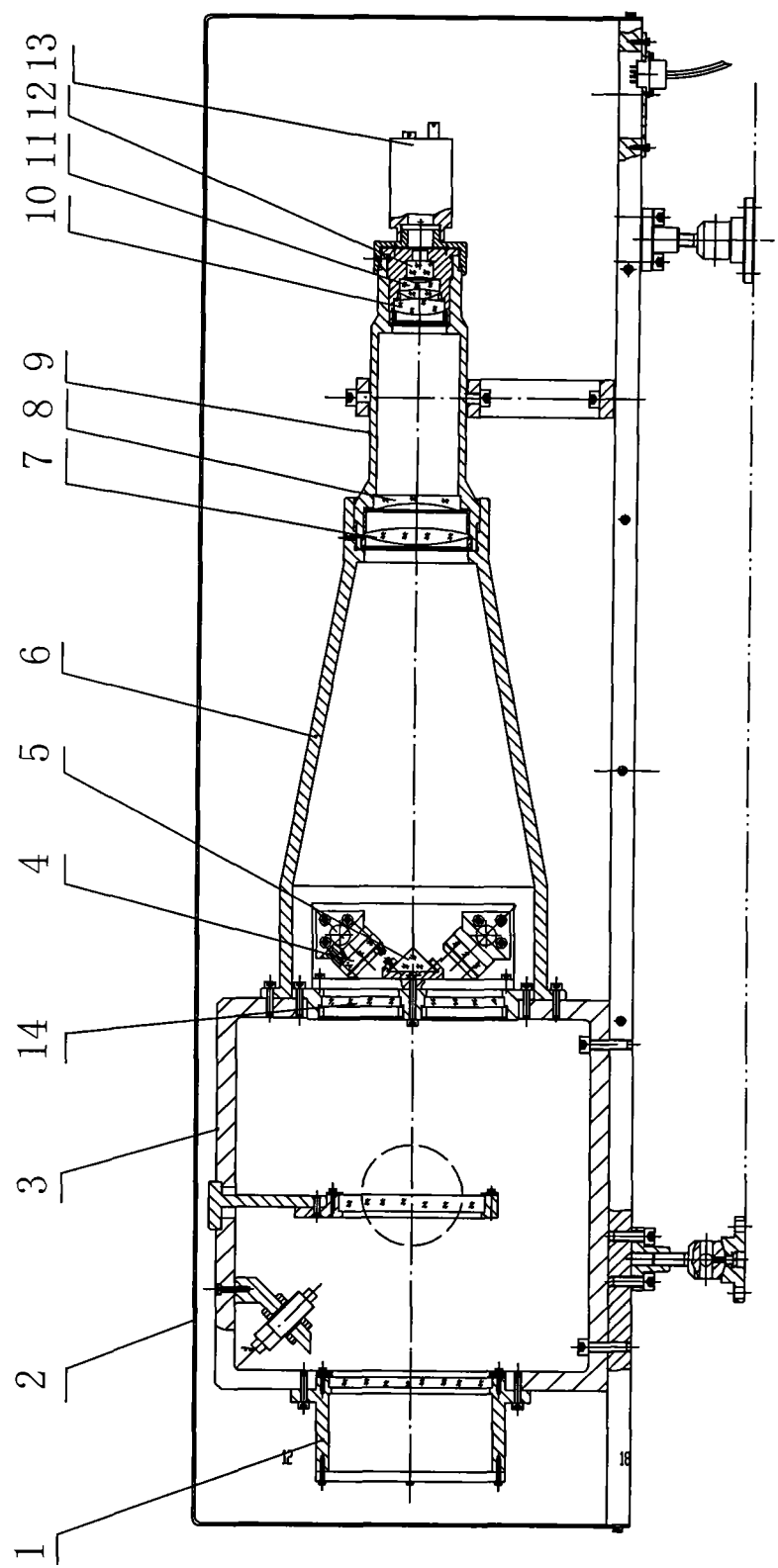


图 1

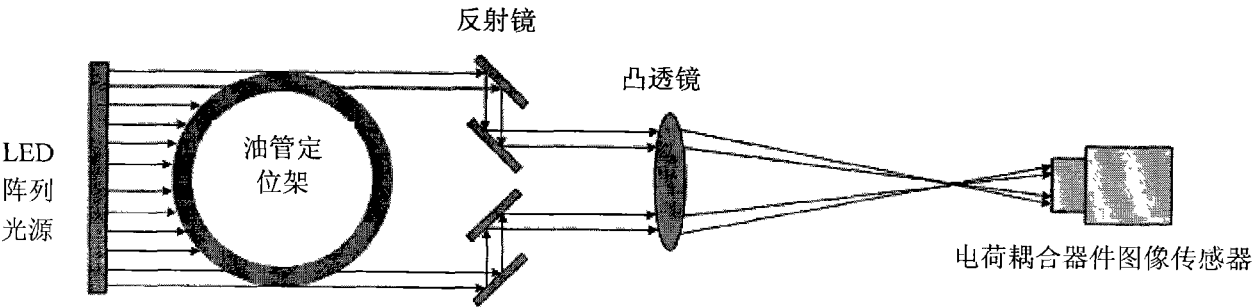


图 2

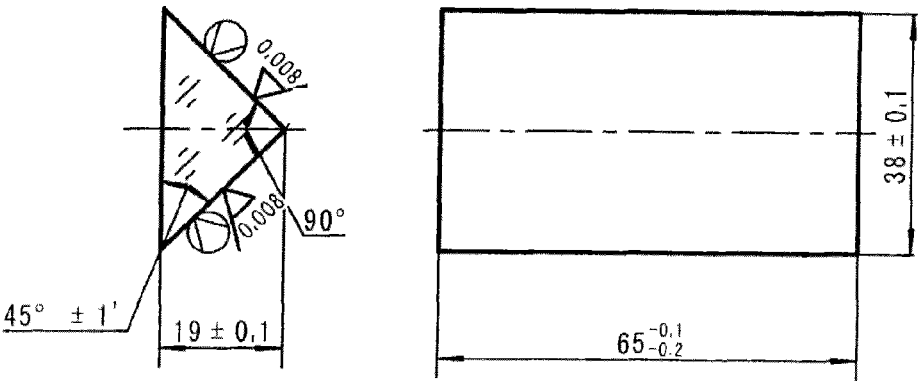


图 3

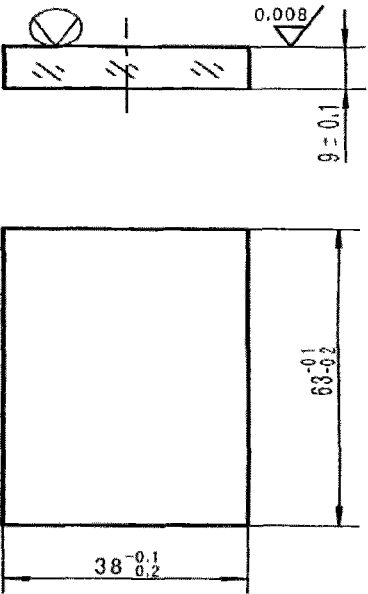


图 4

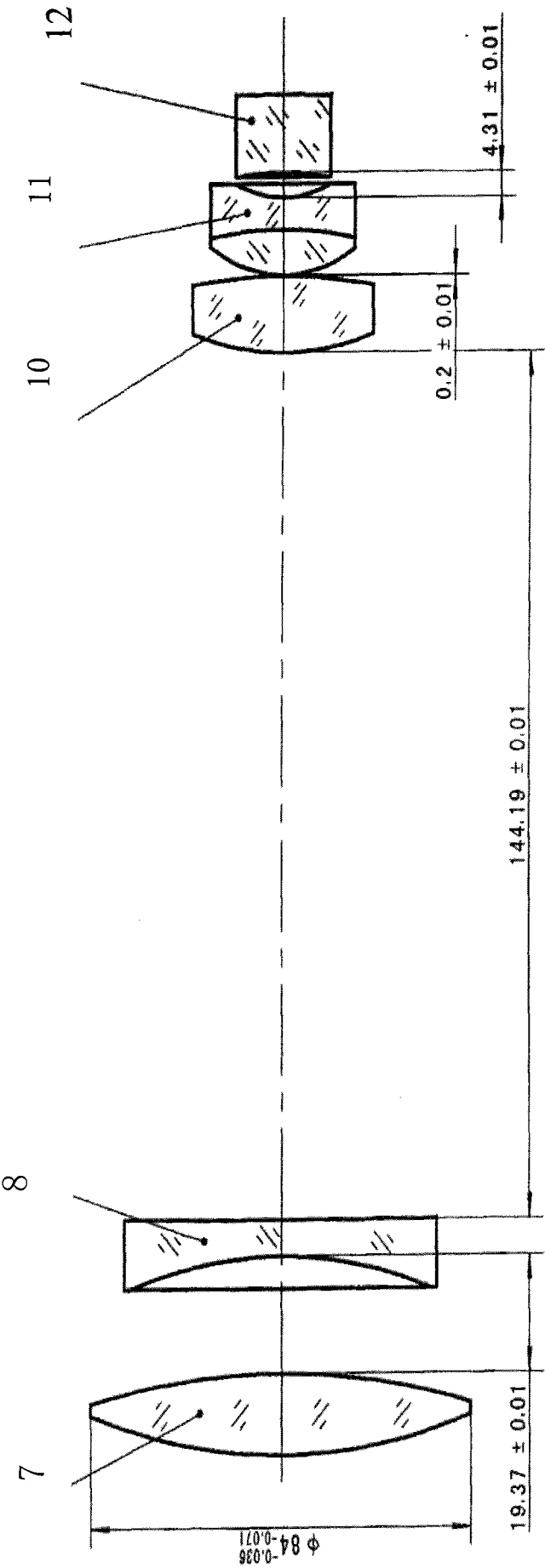


图 5

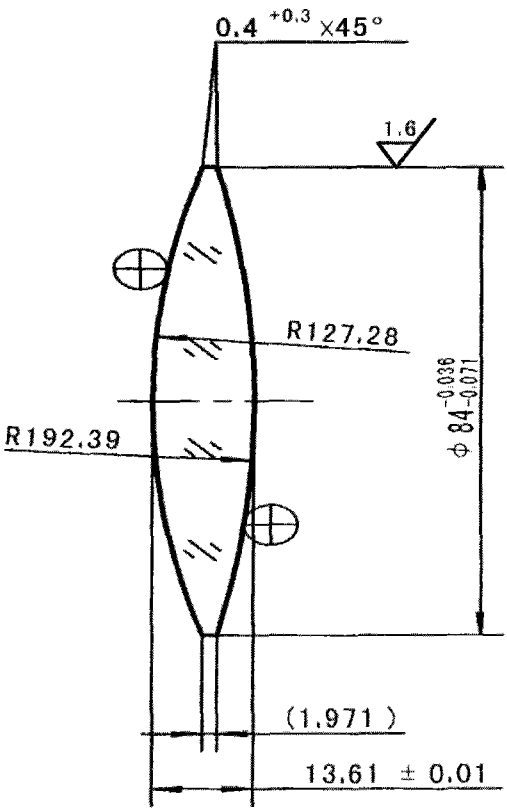


图 6

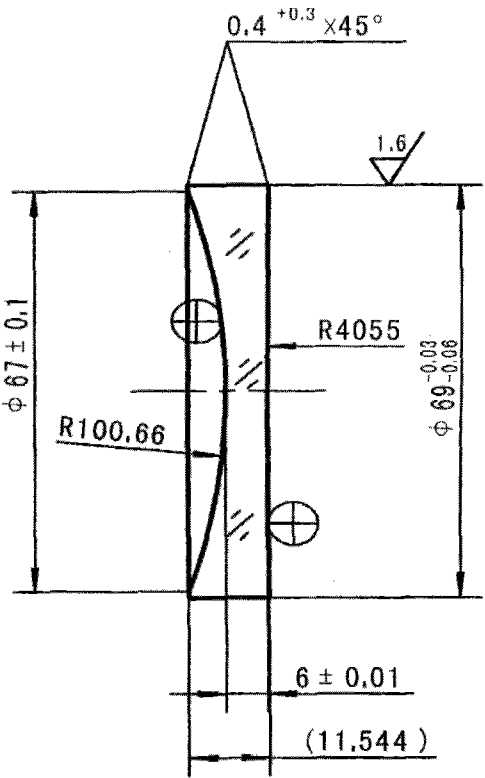


图 7

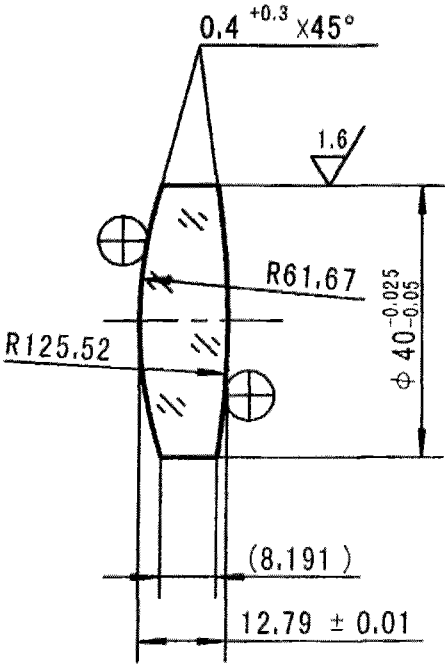


图 8

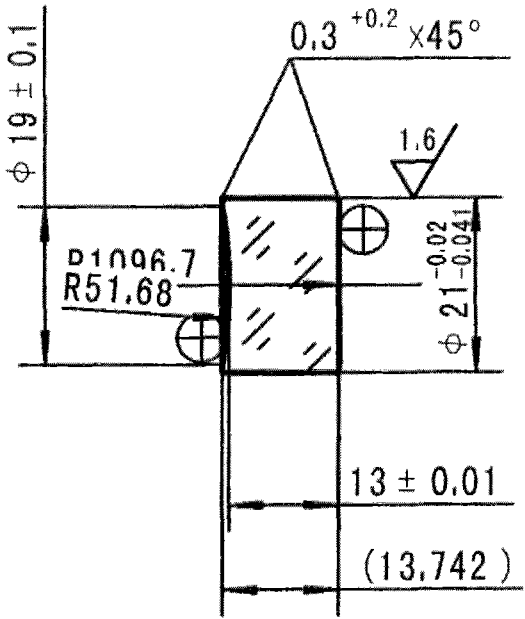


图 9

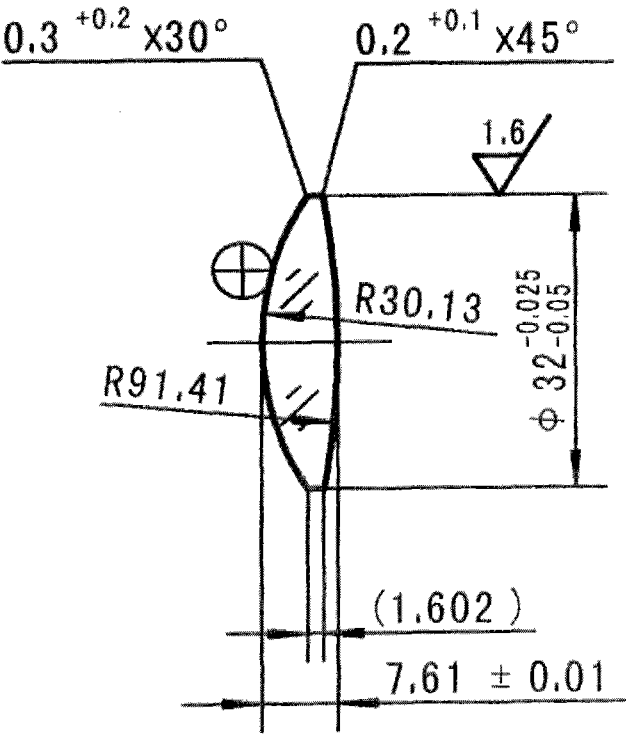


图 10

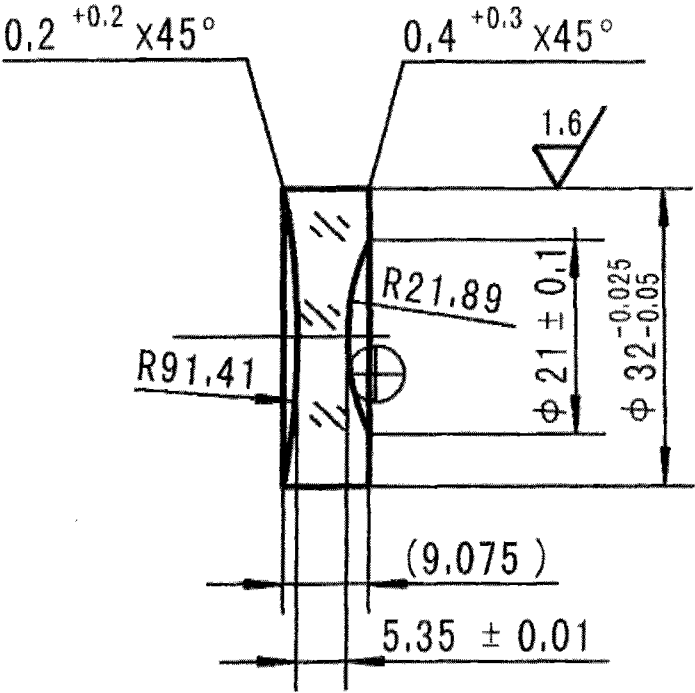


图 11