



2022 年全国职业院校技能大赛

National Vocational Student's Skills Competition

赛项编号：ZZ-2022009

赛项名称：零部件测绘与 CAD 成图技术

赛项组别：中职组

竞赛模块：

M3：机械产品工程图设计

竞赛任务书

2022 年 11 月

(A4, 共 12 页)

竞赛时间：150分钟

竞赛准备：

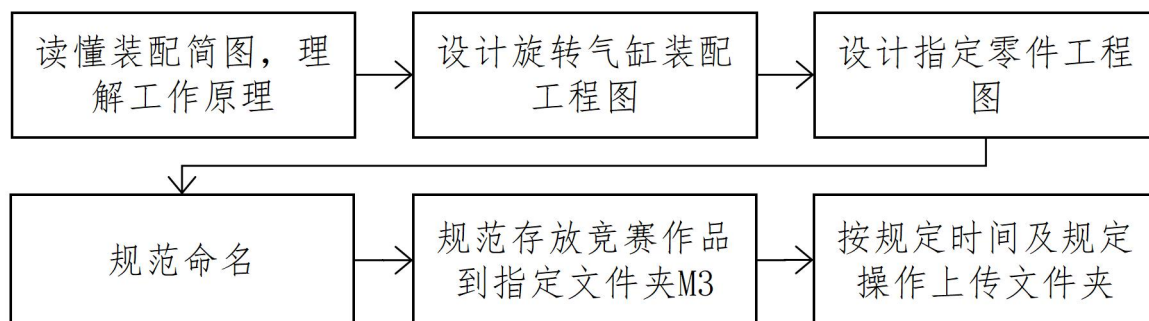
请你在计算机桌面上建立1个文件夹，以赛前抽取的“考试号”命名（如抽取考试号为09、则文件夹命名“09”），并在该文件夹内建立子文件夹“M3”，模块3的竞赛作品均存入该子文件夹“M3”中，作为评分依据，最后将“考试号”文件夹**压缩**打包上传。

竞赛资源：

1. 竞赛任务书；
2. M3-TG文件夹资料。

M3：机械产品工程图设计

M3模块的竞赛工作流程参见下图。



M3竞赛任务一：设计装配工程图（10分）

打开文件夹**M3-TG**内旋转气缸数字样机和装配简图，理解其工作原理，按照设计要求，设计旋转气缸二维装配工程图；参照国家机械制图标准，合理选择视图，清晰展示工作原理和装配关系，在装配图上标注配合公差和四类重要尺寸，注写技术要求。以“**XZQG-00旋转气缸**”命名，并以**DWG**与**PDF**（黑白色）两种格式保存到“**M3**”文件夹内。

M3竞赛任务二：设计零件工程图 （35分）

根据各零件设计任务书，设计旋转气缸产品的XZQG-01缸体、XZQG-02固定环、XZQG-03齿轮轴、XZQG-04转盘、XZQG-06通盖、XZQG-07齿条活塞杆、XZQG-10配气盘、XZQG-12盲盖等8个零件工程图。设计要素包括零件结构、一般尺寸、尺寸精度、几何精度、表面粗糙度、热处理及其他技术要求。以装配简图中给定的“图号-名称”命名，例如“XZQG-01缸体”，并以DWG与PDF（黑白色）两种格式保存到桌面“M3”文件夹内。

设计要求：

一、工程图设计应符合 GB 机械制图相关技术标准。

二、绘图要求：

- 1. 图层、文字、标注样式可使用软件默认，线型、线宽符合国标。
- 2. 选择合适的比例、图幅。
- 3. 正确绘制并合理表达各零件图。
- 4. 按正确、完整、清晰、合理原则标注各零件图的一般尺寸。
- 5. 配合尺寸的精度按照装配关系标注，其他的尺寸精度、几何公差及特殊表面粗糙度按任务书要求标注。
- 6. 根据各零件材料及其在装配图中的工作特点，设计其结构、其他表面粗糙度、热处理工艺及技术要求。
- 7. 依据装配简图正确填写标题栏，非标件的零件代号必须与装配简图标记完全一致。

表 1 零件图及装配图标题栏填写要求

| 序号 | 项目 | 填写内容说明 |
|----|------|----------------------------|
| 1 | 企业名称 | 2022中职组“零部件测绘与CAD成图技术”技能大赛 |
| 2 | 日期 | 填写比赛当天日期 |
| 3 | 材料 | 根据装配简图BOM表给定的材料填写 |
| 4 | 图样名称 | 根据装配简图BOM表给定的零件名称填写 |

| | | |
|---|------|-------------------|
| 5 | 图样代号 | 根据装配简图BOM表给定的图号填写 |
| 6 | 比例 | 自定 |

注：上表内容为标题栏必备信息，每张零件图均需完整填写，信息缺失或错误将酌情扣分。标题栏中其他信息可不填写，尤其不得填写选手的姓名、学校、省份地点，否则试卷以 0 分处理。

提交作品：

1. “XZQG-00旋转气缸”装配工程图的DWG与PDF两种格式文件；
2. “XZQG-01缸体、XZQG-02固定环、XZQG-03齿轮轴、XZQG-04转盘、XZQG-06通盖、XZQG-07齿条活塞杆、XZQG-10配气盘、XZQG-12盲盖”等8个零件工程图的DWG与PDF（黑白色）两种格式文件。

设计任务书

一、旋转气缸工作原理说明

旋转气缸产品外形示意图、装配简图及非标件、标准件列表如下：

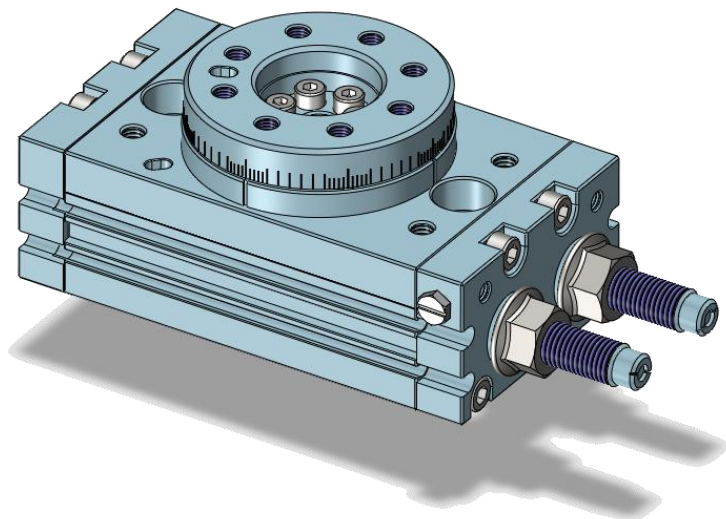


图 1 旋转气缸产品外形示意图

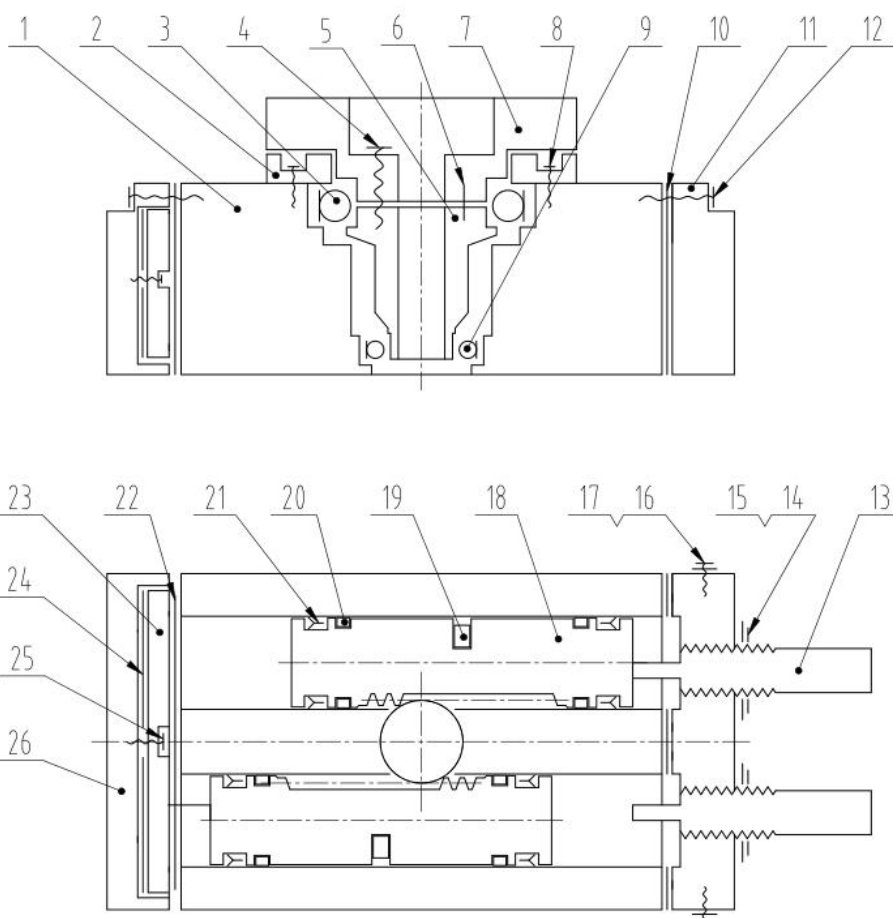


图 2 旋转气缸装配简图

表 2 非标件列表

| 序号 | 图号 | 名称 | 数量 | 材料 |
|----|---------|--------|----|----------|
| 1 | XZQG-01 | 缸体 | 1 | 2A12 |
| 2 | XZQG-02 | 固定环 | 1 | 2A12 |
| 5 | XZQG-03 | 齿轮轴 | 1 | 35CrMo |
| 7 | XZQG-04 | 转盘 | 1 | 2A12 |
| 10 | XZQG-05 | 通盖密封圈 | 1 | 橡胶 |
| 11 | XZQG-06 | 通盖 | 1 | ZnAl10-2 |
| 18 | XZQG-07 | 齿条活塞杆 | 2 | 1Cr18Ni9 |
| 19 | XZQG-08 | 磁铁 | 2 | 钕磁铁 |
| 22 | XZQG-09 | 配气盘密封圈 | 1 | 橡胶 |
| 23 | XZQG-10 | 配气盘 | 1 | ZnAl10-2 |
| 24 | XZQG-11 | 盲盖密封圈 | 1 | 橡胶 |
| 26 | XZQG-12 | 盲盖 | 1 | ZnAl10-2 |

表 3 标准件列表

| 序号 | 标准号 | 名称 | 规格 | 数量 |
|----|-------------------|--------|--------------------|----|
| 3 | GB/T276-2013 | 滚动轴承 | 61905-2Z | 1 |
| 4 | GB/T70.1-2008 | 螺钉 | M4X14 | 6 |
| 6 | GB/T119.1-2000 | 销 | 3X8 m6 | 1 |
| 8 | GB/T 70.2-2015 | 螺钉 | M5X8 | 6 |
| 9 | GB/T276-2013 | 滚动轴承 | 61801-2Z | 1 |
| 12 | GB/T 70.1-2008 | 螺钉 | M5X14 | 8 |
| 13 | | 油压缓冲器 | RB1007 | 2 |
| 14 | GB/T6177.1-2016 | 螺母 | M10X1 | 2 |
| 15 | JB 982-77 | 组合垫圈 | 10 | 2 |
| 16 | GB/T65-2013 | 螺钉 | M5X6 | 2 |
| 17 | GB/T3452.1-2005 | O 形密封圈 | 5X1.8 | 2 |
| 20 | JB/T 13632-2019 | 活塞环 | FZQ18X1.5X1.8-4F-2 | 4 |
| 21 | GB/T 10708.1-2000 | Y 型密封圈 | Y14X19X3 | 4 |
| 25 | GB/T819.1-2016 | 螺钉 | M1.6X5 | 1 |

旋转气缸是一种常见的气动执行元件，它的作用是利用压缩气体实现旋转或摆动运动。

压缩空气从 11 通盖上的 M5 螺纹孔接入后，气体通过 1 缸体、23 配气盘和 26 盲盖之间形成的通道，分别对两个 18 齿条活塞杆产生相反方向的推力，两个 18 齿条活塞杆在 1 缸体内向相反方向移动，通过齿条结构带动 5 齿轮轴旋转，进而带动 7 转盘旋转；同理，反向通气后可实现反向旋转，旋转的角度可在活塞行程范围内，通过调节 13 油压缓冲器旋入深度来调节，活塞杆上装有 19 磁铁，使用时可以将外置传感器放置在缸体侧面的槽里，感应活塞杆的位置，方便实现自动控制。

旋转气缸的其它参数如下：

1. 工作介质：空气；
2. 工作温度：-20℃~70℃
3. 最小使用压力为 0.1MPa，最大使用压力为 0.6MPa；
4. 最大耐压力：1.2MPa
5. 回转角度：0°~190°；

二、设计要求

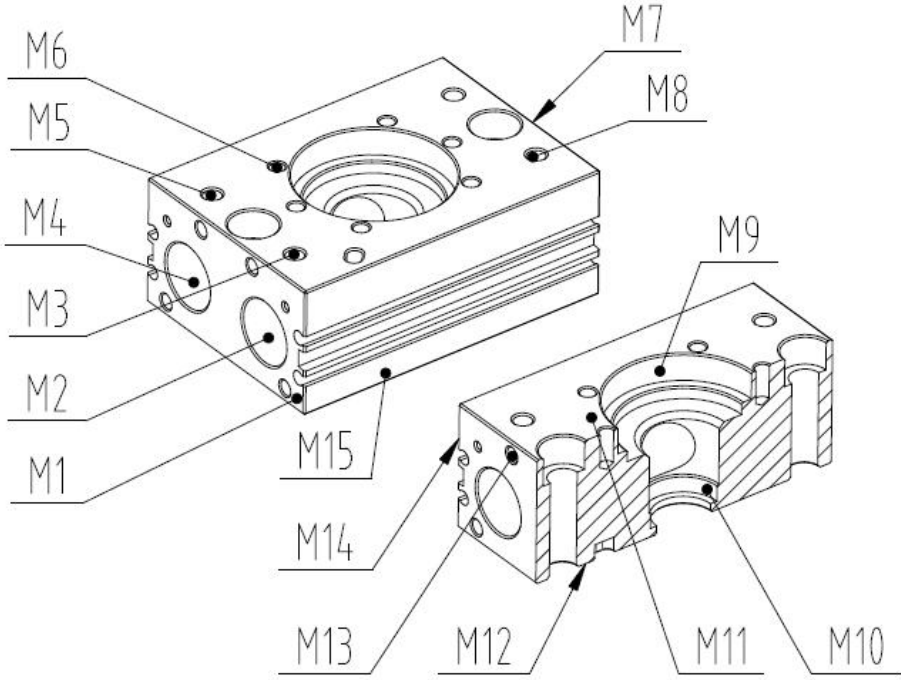
（一）旋转气缸产品装配工程图设计要求

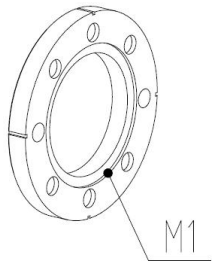
1. 正确表达气缸活塞、齿轮齿条的运动关系；
2. 表达出缸体、配气盘及两端盖形成的气路通道；
3. 正确表达齿轮轴轴系的定位与固定方式；
4. 合理表达旋转气缸各零件间的连接关系；
5. 完整标注四类尺寸，配合尺寸参看零件图设计要求。
6. 技术要求、序号、标题栏、明细表等完整正确。

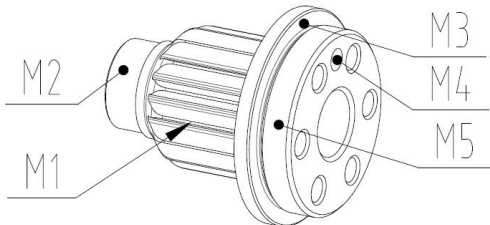
（二）旋转气缸产品相关零件图设计要求

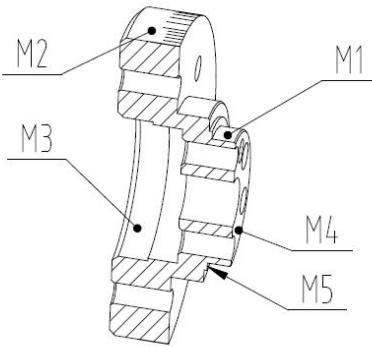
表 4 为各指定零件的设计任务，请在相应零件图上正确设计。

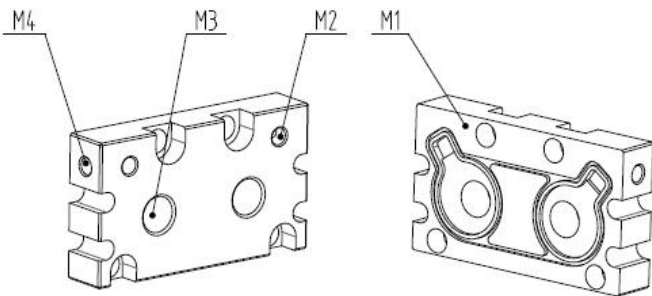
表 4 各零件的设计任务

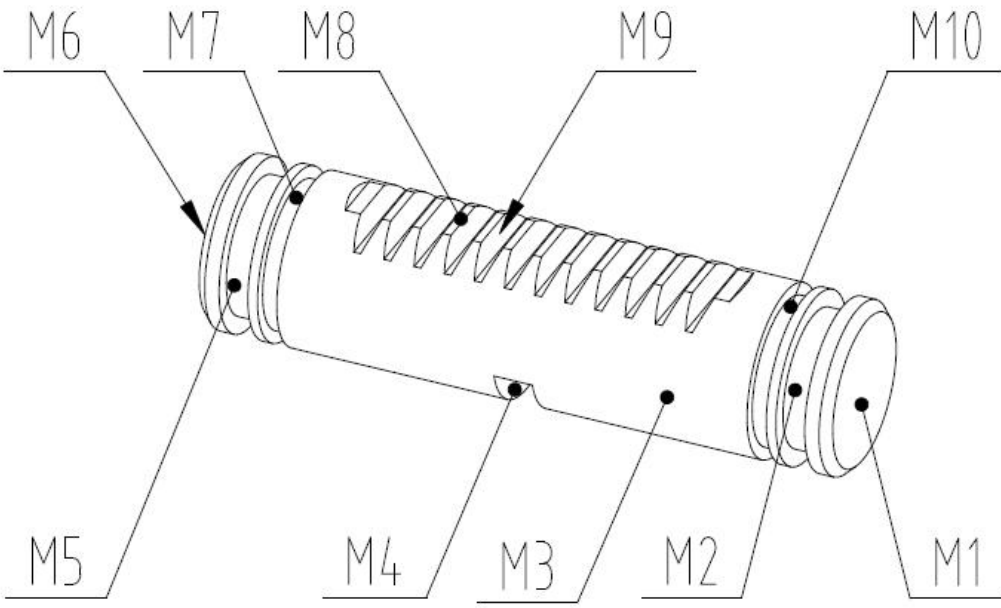
| 代号 | XZQG-01 | 零件名称 | 缸体 |
|--|---|------|----|
|  | | | |
| 基准 | 面 M11 | | |
| 尺寸精度 | 孔 M2、M4 的尺寸精度为 H6, 两孔中心距离尺寸精度为 ± 0.0135 | | |
| | 孔 M9、M10 的尺寸精度为 JS7 | | |
| | 螺纹孔 M3 到螺纹孔 M5 的中心距尺寸精度为 ± 0.15 | | |
| | 螺纹孔 M8 到螺纹孔 M3 的中心距尺寸精度为 ± 0.15 | | |
| 几何精度 | 面 M1、M7 的平面度为 0.012 | | |
| | 内孔 M9 对基准 M11 的垂直度为 0.01 | | |
| | 内孔 M10 对内孔 M9 的同轴度为 0.01 | | |
| | 孔 M2、M4、M9、M10 的圆柱度为 0.006 | | |
| | 6 个孔 M6 对 M9 的位置度为 0.1 | | |
| | 面 M1、M7 对基准 M11 的垂直度为 0.025 | | |
| | 孔 M2、M4 对孔 M9、M10 公共轴线的垂直度为 0.012 | | |
| 粗糙度 | 面 M11, M12, M14, M15 所在一圈轮廓不去除材料 | | |
| | 孔 M2, M4 的粗糙度为 Ra0.8, 面 M1, M7, 孔 M9, M10 的粗糙度为 Ra1.6 | | |

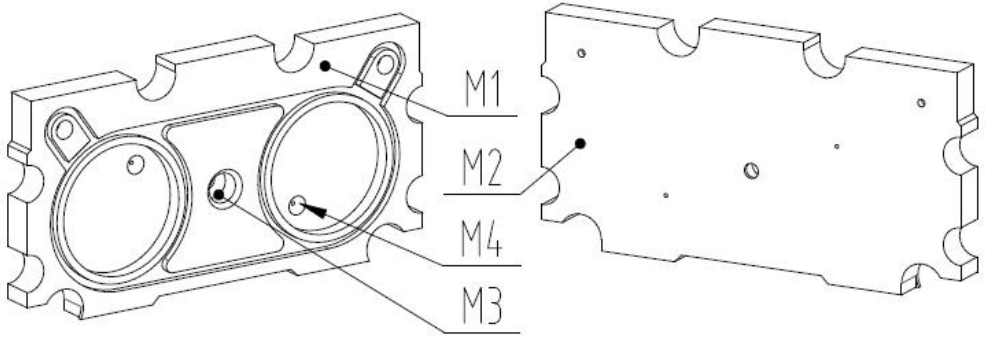
| 代号 | XZQG-02 | 零件名称 | 固定环 |
|---|-----------------------|------|-----|
|  | | | |
| 基准 | 无 | | |
| 尺寸精度 | 与轴承外圈接触面 M1 的尺寸精度为 H7 | | |
| 几何精度 | 无 | | |
| 粗糙度 | M1 的粗糙度为 Ra3.2 | | |

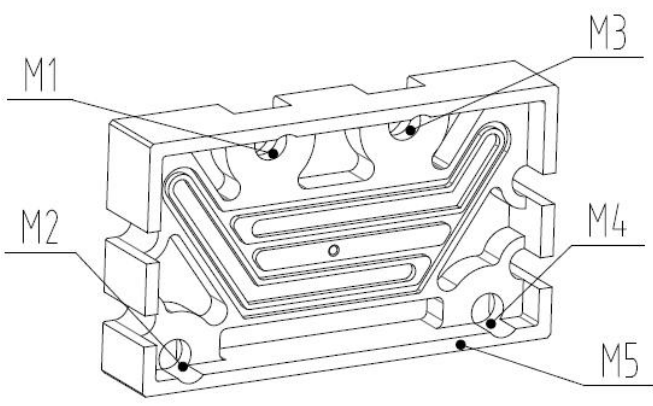
| 代号 | XZQG-03 | 零件名称 | 齿轮轴 |
|--|--|------|-----|
|  | | | |
| 基准 | 以圆柱面 M5 的中心轴线为基准 | | |
| 尺寸精度 | 圆柱面 M2、M5 的尺寸精度为 h6 | | |
| | 孔 M4 的尺寸精度为 H6 | | |
| 几何精度 | 圆柱面 M2、M5 的圆柱度为 0.006 | | |
| | 圆柱面 M2 的中心轴线对基准的同轴度为 0.012 | | |
| | 面 M3 对基准的垂直度为 0.012 | | |
| | 齿顶圆 M1 对基准的圆跳动为 0.012 | | |
| 粗糙度 | 面 M2、M3、M5 的粗糙度为 Ra0.8，齿面粗糙度为 Ra1.6，齿顶圆 M1 的粗糙度为 Ra3.2 | | |

| | | | |
|---|--|------|----|
| 代号 | XZQG-04 | 零件名称 | 转盘 |
|  | | | |
| 基准 | 以圆柱面 M1 的中心轴线为基准 | | |
| 尺寸精度 | 圆柱面 M1 的尺寸精度为 h6 | | |
| | 圆柱面 M2 的尺寸精度为 h9 | | |
| | 内孔 M3 的尺寸精度为 H9 | | |
| | 面 M4 到面 M5 的距离尺寸精度为 $-0.1^{-}-0.3$ | | |
| 几何精度 | 圆柱面 M1 的圆柱度为 0.006 | | |
| | 圆柱面 M2, 内孔 M3 对基准的同轴度为 0.015 | | |
| 粗糙度 | 圆柱面 M1、M2 的粗糙度为 Ra1.6, 内孔 M3 的粗糙度为 Ra3.2 | | |
| 其他 | 刻度线深 0.1mm, 线宽为 0.5mm | | |

| | | | |
|--|-------------------------|------|----|
| 代号 | XZQG-06 | 零件名称 | 通盖 |
|  | | | |
| 基准 | 无 | | |
| 尺寸精度 | 螺纹孔 M2、M3、M4 的尺寸级精度为 7H | | |
| 几何精度 | 面 M1 的平面度为 0.008 | | |
| 粗糙度 | 面 M1 的粗糙度为 Ra1.6 | | |

| | | | |
|--|--|------|-------|
| 代号 | XZQG-07 | 零件名称 | 齿条活塞杆 |
|  | | | |
| 基准 | 以圆柱 M3 的中心轴线为基准 | | |
| 尺寸精度 | 槽 M2、M5 的槽底尺寸精度为 h9 | | |
| | M2、M5 槽宽尺寸精度为 $+0.1^{-}+0.3$ | | |
| | 齿顶高度 M8 尺寸精度为 ± 0.02 | | |
| 几何精度 | 面 M1、M6 对基准 M3 的垂直度为 0.012 | | |
| 粗糙度 | 圆柱面 M3 的粗糙度为 Ra0.8 | | |
| | 面 M1、M6 的粗糙度为 Ra1.6 | | |
| | 齿面 M9 粗糙度为 Ra1.6 | | |
| | 槽 M2、M5、M7、M10 侧面粗糙度为 Ra3.2，槽底粗糙度为 Ra6.3 | | |

| 代号 | XZQG-10 | 零件名称 | 配气盘 |
|--|---|------|-----|
|  | | | |
| 基准 | 以面 M1 为基准 | | |
| 尺寸精度 | 无 | | |
| 几何精度 | 面 M1、M2 的平面度为 0.01 | | |
| | 面 M2 对面 M1 的平行度为 0.025 | | |
| 粗糙度 | 面 M1 的粗糙度为 Ra3.2，面 M2 的粗糙度为 Ra0.8，孔 M3、M4 的粗糙度为 Ra6.3 | | |

| 代号 | XZQG-12 | 零件名称 | 盲盖 |
|--|---|------|----|
|  | | | |
| 基准 | 无 | | |
| 尺寸精度 | 孔 M1 到孔 M3，M2 到 M4 的水平方向中心距的尺寸精度为 ± 0.15 ，孔 M1 到 M2，M3 到 M4 的竖直方向中心距的尺寸精度为 ± 0.15 | | |
| 几何精度 | 无 | | |
| 粗糙度 | 面 M5 的粗糙度为 Ra3.2 | | |