机械基础

（2026 版）

Ⅰ 考核目标与要求

机械基础科目试题着重考查考生的知识、能力和专业素养。

一、对机械基础课程学习能力的要求

1. 理解能力

（1）能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识的网络结构；

（2）能用文字、图表或数学公式等多种表达形式准确地描述专业基础课程的相关内容；

（3）能运用所学知识与观点，通过比较、分析与综合等方法对某些机械工程问题进行解释、推理，进行合理的判断或得出正确的结论。

2. 综合运用能力

理论联系实际，综合运用所学专业基础知识解决机械工程相关问题。

二、对机械基础课程知识内容的要求层次

专业基础课程机械基础科目对知识内容的要求由低到

高分为了解、理解、掌握和综合运用四个层次，其含义分别为：

了解：能够知道并记住各知识要点，能够区别或识别并直接应用各知识；

理解：能够领会相关知识的含义和原理，并能够利用相关知识解释简单问题；

掌握：充分领会相关知识的含义与原理，并能够正确地运用相关知识判断、解释或说明相关的简单机械问题；

综合运用：能够正确运用相关知识，通过推理或计算，分析、解决较为复杂的机械问题，并得出正确的结论。

II 考试范围与要求

专业基础课程机械基础科目的考试范围包括常用机械传动、常用机构、轴系零部件、液压传动与气压传动等方面的知识。

一、机械基础概述

1.掌握机器、机构的概念及其特征和功用，并能举例说明。

2.掌握构件、零件的概念及其区别和联系，并能举例说明。

3.理解运动副和高副、低副的概念及其分类，并能举例

说明。

4.了解机器的基本组成部分及各部分所起的作用，并能举例说明。

5.了解机构运动简图的概念，能看懂简单的机构运动简图。

6.了解高副和低副的应用特点。

7.了解机械传动的分类。

二、机械传动

（一）带传动

1.掌握带传动的组成、工作原理和应用特点。

2.掌握带传动平均传动比的计算方法，并会进行相关计算。

3.了解带传动的类型、特点和应用。

4.掌握V带的结构；了解V带的材料。

5.了解V带轮的常用结构和材料；理解V带轮的槽角和基准直径等尺寸参数。

6.掌握普通V带的型号；理解普通V带的楔角和相对高度等横截面尺寸参数。

7.理解带传动包角的含义，并会利用公式进行计算。

8.了解普通V带基准长度的含义；掌握普通V带的标记。

9.掌握普通V带传动中主要设计参数的选用要点。

10.了解窄V带传动的结构、特点、应用和标记。

11.了解带传动的安装与维护；掌握带传动常用的张紧方法及其应用。

12.理解同步带传动的组成、工作原理及应用；了解同步带的类型和参数。

（二）螺纹连接和螺旋传动

1.理解常用螺纹的种类、特点和应用。

2.掌握普通螺纹的主要参数。

3.掌握普通螺纹、梯形螺纹、锯齿形螺纹及管螺纹的代号标注。

4.掌握螺纹连接的主要类型、结构特点和应用场合。

5.理解螺纹连接的预紧和防松，能够举例说明螺纹连接的防松方法。

6.了解常用的螺纹连接件；了解螺纹连接的拆装要领。

7.掌握普通螺旋传动的应用形式，举出应用实例并会分析其工作过程。

8.综合运用相关知识计算普通螺旋传动的移动距离，并会判断移动件的移动方向。

9.理解双螺旋传动，能够判断差动螺旋传动和复式螺旋传动。

10.综合运用相关知识计算双螺旋传动的移动距离，并会判断移动件的移动方向。

11.了解滚珠螺旋传动的组成、特点和应用。

（三）链传动

1.了解链传动的组成、工作原理和应用特点。

2.掌握链传动传动比的计算方法，并会进行相关计算。

3.掌握滚子链的结构、主要参数及标记；了解滚子链链轮。

4.了解齿形链的组成、特点及标记。

（四）齿轮传动

1.了解齿轮传动的常用类型及应用特点。

2.掌握齿轮传动传动比的计算方法，并会进行相关计算。

3.理解齿轮传动对齿廓曲线的基本要求。

4.理解渐开线的形成及其性质。

5.掌握渐开线齿廓的啮合特性。

6.掌握渐开线标准直齿圆柱齿轮主要几何要素的名称及定义。

7.掌握渐开线标准直齿圆柱齿轮的基本参数，并能够综合运用公式计算其几何尺寸。

8.理解直齿圆柱内啮合齿轮的特点。

9.掌握渐开线直齿圆柱齿轮传动的正确啮合条件。

10.理解斜齿圆柱齿轮的主要参数和啮合性能；掌握斜齿圆柱齿轮传动的正确啮合条件。

11.掌握直齿圆锥齿轮传动的正确啮合条件。

12.了解齿轮齿条传动的主要功能；理解齿条的主要特

点。

13.综合运用公式计算齿条的移动速度及移动距离。

14.了解齿轮加工原理、根切及最少齿数。

15.掌握齿轮传动的主要失效形式。

16.了解齿轮的结构、材料和润滑。

（五）蜗杆传动

1.了解蜗杆传动的组成，蜗杆和蜗轮的结构，以及蜗杆的分类。

2.理解阿基米德圆柱蜗杆的特点。

3.掌握普通圆柱蜗杆传动回转方向的判定方法，并会解决相关问题。

4.掌握阿基米德圆柱蜗杆传动的主要参数，并能够综合运用公式计算其主要几何尺寸。

5.掌握阿基米德圆柱蜗杆传动的正确啮合条件。

6.了解蜗杆传动的应用特点；了解蜗杆传动的润滑、散热及常用材料。

（六）轮系

1.了解轮系的分类及应用特点。

2.会判断定轴轮系中各轴的转动方向，会分析定轴轮系的传动路线。

3.理解定轴轮系中惰轮的作用。

4.掌握定轴轮系中任意从动齿轮的转速计算。

5.综合运用相关知识计算各种定轴轮系的传动比。

三、常用机构

（一）平面连杆机构

1.了解平面连杆机构的概念及其特点。

2.了解铰链四杆机构的概念；掌握铰链四杆机构的组成。

3.掌握铰链四杆机构的三种基本类型。

4.理解曲柄摇杆机构、双曲柄机构和双摇杆机构的运动特点，能举出应用实例并进行分析。

5.理解平行双曲柄机构和反向双曲柄机构的结构特点及运动特点。

6.综合运用曲柄存在条件判断铰链四杆机构的基本类型。

7.掌握机构的急回特性及其应用；掌握极位夹角和行程速比系数。

8.掌握死点位置及其影响；理解机构顺利通过死点位置的方法；了解利用死点位置的应用实例。

9.理解铰链四杆机构的演化方式。

10.了解曲柄滑块机构的组成；能举出应用实例并说明应用特点。

11.了解导杆机构的类型，能举出应用实例并说明其应用特点。

（二）凸轮机构

1.了解凸轮机构的组成、分类、特点及应用。

2.了解凸轮的常用结构和常用材料。

3.掌握凸轮机构的工作过程及相关参数的含义。

4.理解凸轮机构的常用运动规律及其工作特点、应用场合。

5.掌握等速和等加速等减速运动规律的位移、速度、加速度线图。

（三）其他常用机构

1.了解变速机构的概念、分类及其工作原理、工作特点。

2.了解换向机构的概念；了解常见的换向机构类型及其工作特点。

3.理解间歇机构的概念及常见的间歇机构类型。

4.掌握齿式棘轮机构的基本组成、工作原理、常见类型及其特点；理解齿式棘轮机构转角的调节方法。

5.了解摩擦式棘轮机构的工作原理和特点。

6.了解棘轮机构的应用，并能举例说明。

7.理解槽轮机构的组成、工作原理、常见类型；了解槽轮机构的特点和应用，并能举例说明。

8.了解不完全齿轮机构的组成、工作原理及特点。

四、轴系零部件

（一）轴

1.了解轴的用途、材料和分类；掌握心轴、传动轴和转

轴的特点。

2.理解转轴的结构及其应满足的要求。

3.掌握轴上零件的轴向固定、周向固定的方法，以及各种方法的特点和应用。

4.综合运用相关知识分析轴的结构。

5.了解轴的常用材料。

（二）键、销及其连接

1.理解键连接的类型、特点和应用。

2.掌握普通平键连接中键的类型及尺寸的选择。

3.掌握普通平键的标记；理解平键连接的配合种类和应用。

4.理解花键连接的特点、类型及其应用场合。

5.理解销连接的功用；掌握销连接的类型及其应用特点。

（三）轴承

1.了解轴承的功用及类型。

2.掌握滚动轴承的结构组成。

3.掌握滚动轴承的类型及其特性，能够综合运用相关知识选用合适的滚动轴承类型。

4.掌握滚动轴承的代号及其含义。

5.理解滚动轴承的轴向固定方式、公差与配合；了解滚动轴承常用的润滑和密封方式。

6.了解滑动轴承的特点、分类及其失效形式。

7.掌握常见滑动轴承的类型和结构特点。

8.理解轴瓦的结构；了解轴瓦的常用材料。

9.了解滑动轴承的常见润滑方式及润滑装置。

（四）联轴器、离合器和制动器

1.了解常用联轴器的类型、特点及应用。

2.了解常用离合器的类型、特点及应用。

3.掌握联轴器和离合器在功能上的共同点和区别。

4.了解制动器的类型、特点及应用。

五、液压与气压传动

（一）液压传动

1.掌握液压传动的工作原理；掌握液压传动系统的组成及功用。

2.了解液压元件图形符号的作用；掌握典型液压元件的图形符号。

3.了解液压传动的应用特点。

4.理解压力的概念、压力的建立和传递；掌握静止油液的压力特性。

5.综合运用相关知识解决液压系统有关传递动力方面的问题。

6.理解流量、平均流速的含义；掌握活塞（或液压缸）运动速度与流量的关系。

7.掌握液流连续性原理；综合运用相关知识解决液压系

统有关传递运动方面的问题。

8.了解压力损失及其与流量的关系；会选用液压油。

9.掌握液压泵的工作原理、基本类型、应用特点和图形符号；会选择液压泵。

10.掌握液压缸的工作原理、基本类型、应用特点和图形符号。

11.理解液压缸的密封、缓冲和排气的相关知识。

12.掌握液压控制阀的类型及其结构、工作原理、应用特点和图形符号。

13.掌握三位换向阀的中位机能。

14.了解液压辅助元件的种类、功用和图形符号。

15.掌握液压传动基本回路的类型和功用；理解各液压基本回路的基本构成。

16.综合运用液压传动的相关知识，分析、解决液压基本回路及简单液压系统问题。

（二）气压传动

1.理解气压传动的工作原理；理解气压传动系统的组成。

2.了解气压传动的应用特点；了解气压传动和液压传动的区别。

3.了解气压常用元件的种类、功用和图形符号。

4.了解气压传动基本回路的类型和功用。

III 考核形式与试卷结构

一、考试形式

考试采用闭卷笔试，满分为150分，考试时间为120分钟。

二、试卷结构

（一）试题内容比例

机械基础概述	约2%
常用机械传动	约35%
常用机构	约25%
轴系零件	约15%
液压传动和气压传动	约23%

（二）题型比例

填空题	约15%
选择题	约30%
判断题	约15%
简答与分析题	约20%
计算题	约20%

（三）难易比例

基本题	约40%
中等难度题	约50%
较大难度题	约10%

Ⅳ 参考教材

《机械基础》　全国中等职业技术学校通用教材 中国劳动社会保障出版社 第五版、第六版

机械基础样卷 1

（仅供参考）

一、单项选择题（每小题3分，共45分）

1．在普通 V 带的结构中，_____是承载层。

A．抗拉体　　B．顶胶

C．包布　　D．底胶

2．开式齿轮的主要失效形式是_____。

A．齿面疲劳点蚀　　B．齿面胶合

C．齿面塑性变形　　D．齿面磨损

3．蜗杆的导程角越大，则蜗杆传动_____。

A．传动比越大　　B．分度圆直径越大

C．越易于自锁　　D．传动效率越高

4．在渐开线标准直齿圆柱齿轮中，_____上的齿厚和齿槽宽相等。

A．分度圆　　B．齿顶圆

C．齿根圆　　D．任意圆

5．在下列常用的螺纹中，_____螺纹的牙根厚，可用于连接。

A．矩形　　B．梯形

C．普通　　D．锯齿形

6．在铰链四杆机构中，固定构件称作_____。

A．机架　　B．曲柄

C．摇杆　　D．连杆

7．平底从动件凸轮机构适宜用在_____。

A．凸轮轮廓有凹有凸的场合　　B．低速中载的场合

C．高速重载的场合　　D．低速轻载的场合

8．双圆销外槽轮机构的主动拨盘每回转一周，槽轮_____。

A．连续运动一周　　B．间歇运动一次

C．连续运动两周　　D．间歇运动两次

9．工程中常用的圆锥销的锥度为_____。

A．1:10　　B．1:20

C．1:30　　D．1:50

10．按照承受载荷的性质不同，自行车的前轮轴属于_____。

A．转轴　　B．传动轴

C．转动心轴　　D．固定心轴

11．_____滑动轴承不能补偿磨损后轴颈和轴瓦之间的间隙。

A．止推　　B．整体式径向

C．剖分式径向　　D．可调间隙式

12．在下列轴承中，只能承受径向载荷的滚动轴承是_____。

A．深沟球轴承　　B．角接触球轴承

C．圆柱滚子轴承　　D．推力球轴承

13．在下列联轴器中，_____属于刚性联轴器。

A．凸缘联轴器　　B．滑块联轴器

C．齿式联轴器　　D．弹性柱销联轴器

14．在下列液压阀中，_____属于流量控制阀。

A．顺序阀　　B．单向阀

C．溢流阀　　D．节流阀

15．在下列回路中，_____属于方向控制回路。

A．换向回路　　B．调压回路

C．增压回路　　D．换接回路

二、判断题（每小题2分，共20分）

16．相比于平带传动，V 带传动结构简单，效率高、寿命长，因此应用广泛。

17．代号 Tr40×14（P7）表示公称直径为 14mm、螺距为 7mm 的双线梯形螺纹。

18．对于链节数是奇数的传动链，接头处采用连接链节。

19．基圆内无渐开线；基圆越大，渐开线越平缓。

20．轮系中的惰轮可要可不要，因为它不影响轮系传动比的大小。

21．工作中的曲柄摇杆机构，当曲柄和连杆共线时，摇杆处于极限位置。

22．平键连接能传递转矩并实现轮毂与轴的周向和轴向固定。

23．为使轴上零件有可靠的轴向定位和固定，工程中使用的轴大多选用阶梯轴。

24．用离合器连接的两根轴，不能在机器运转的过程中随时进行分离或接合。

25．静止油液中任一点所受到的各个方向的静压力都相等。

三、填空题（每空2分，共30分）

26．机器的三个主要特征是_____、_____和_____。

27．滚子链中，销轴与套筒之间采用_____配合，内链板与套筒之间采用_____配合。

28．在中间平面内，阿基米德圆柱蜗杆与蜗轮的啮合相当于_____与_____的啮合。

29．液压传动系统由_____、_____、_____、辅助元件和工作介质组成。

30．由滚动轴承代号 30210 可知，该轴承的类型是_____轴承，公称内径 d＝_____mm。

31．平键连接采用_____制配合；按照轴上零件是否能够沿轴向移动，可将平键连接分为普通平键连接、_____键连接和_____键连接三种。

四、简答分析题（每小题8分，共24分）

32．简述外啮合标准渐开线直齿圆柱齿轮传动的正确啮合条件。

33．简述铰链四杆机构有曲柄的条件。

34．按照功能不同，液压传动基本回路都有哪些？各种回路的作用是什么？

五、计算题（第35、36、37小题各8分，第38小题7分，共31分）

35．一对正常齿制的外啮合标准渐开线直齿圆柱齿轮，大齿轮丢失。已知小齿轮的齿数 z_1=38，现测得小齿轮的齿顶圆直径 d_{a1}=160mm，两轴孔的中心距 a=200mm，试确定大齿轮的模数 m，齿数 z_2，分度圆直径 d_2 和齿顶圆直径 d_{a2}。

36．图 1 所示为单活塞杆液压缸。已知活塞的面积 A_1=0.05 m^2，活塞杆的面积 A_2=0.01 m^2，输入液压缸的流量 q=25×10^{-3} m^3/min，油液压力 p_1=6 MPa，回油压力 p_2=1 MPa。请计算液压缸的运动速度 v 和推力 F 的大小，并判断它们的方向。

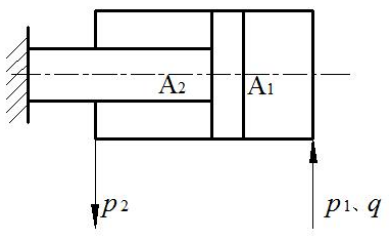


图 1

37．在图 2 所示的轮系中，已知齿数分别为 z_1=15，z_2=25，z_2'=15，z_3=30，z_3'=15，z_4=30，z_4'=2（右旋），z_5=60，z_5'=20（模数 m=4 mm），若转速 n_1=800 r/min，求齿条 6 的线速度 v 的大小和方向。

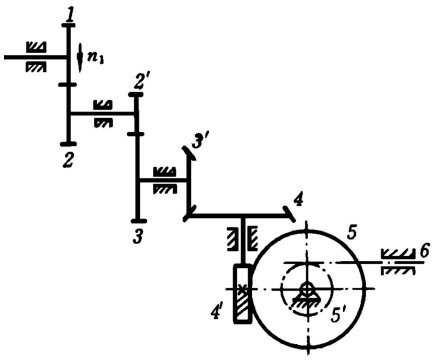


图 2

38．已知图 3 中的双线螺杆的螺距 P=3 mm，左旋，螺杆的回转方向如图中所示，当转速 n=40 r/min 时，求砂轮架每分钟移动的距离 L，并判断其移动的方向。

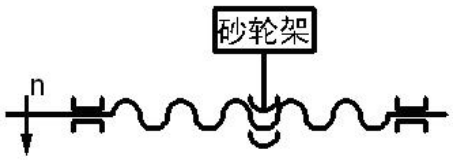


图 3

机械基础样卷 2

（仅供参考）

一、单项选择题（每小题3分，共45分）

1．在普通 V 带轮的结构中，限制带轮最小基准直径的主要因素是_____。

A. 带的型号　　B. 带速

C. 带的根数　　D. 传动比

2．一般情况下，闭式硬齿面齿轮传动的主要失效形式是_____。

A. 齿根折断　　B. 齿面胶合

C. 齿面疲劳点蚀　　D. 齿面磨损

3．蜗杆传动中，引入蜗杆特性系数 q 的主要目的是_____。

A．提高传动效率　　B．减少蜗轮滚刀数目

C．增大传动比　　D．降低温升

4．渐开线标准直齿圆柱齿轮的齿顶高系数为_____。

A. 0.25　　B. 0.5

C. 1.0　　D. 1.25

5．下列螺纹中，自锁性能最好的是_____螺纹。

A．矩形　　B．梯形

C．锯齿形　　D．普通

6．曲柄摇杆机构中，若以摇杆为原动件，当压力角为_____时，机构处于死点位置。

A. 0°　　B. 90°

C. 45°　　D. 135°

7．凸轮机构中，采用滚子从动件的主要目的是_____。

A. 减小锁合压力　　B. 降低凸轮轮廓制造精度

C. 减少磨损与摩擦　　D. 提高凸轮刚度

8．单圆销六槽外槽轮机构，主动拨盘每回转一周，槽轮转过_____。

A. 30°　　B. 60°

C. 90°　　D. 120°

9．平键连接中，键的横截面尺寸 $b\times h$ 通常按_____从标准中选取。

A. 轴的转矩　　B. 轴的直径

C. 轮毂长度　　D. 键的长度

10．按承载性质分类，铁路车辆的车轮轴属于_____。

A. 固定心轴　　B．转轴

C. 转动心轴　　D. 传动轴

11．对开式（剖分式）径向滑动轴承的优点是_____。

A．结构简单　　B．成本低

C．安装维修方便　　D．无需润滑

12．下列滚动轴承中，_____既能承受较大径向载荷又能承受不太大的双向轴向载荷。

A. 深沟球轴承　　B. 角接触球轴承

C. 圆柱滚子轴承　　D. 推力球轴承

13．下列联轴器中，_____具有缓冲吸振能力。

A. 凸缘联轴器　　B. 齿式联轴器

C. 弹性柱销联轴器　　D. 套筒联轴器

14．在液压系统中，_____用来保持系统压力恒定并可实现过载保护。

A. 节流阀　　B. 减压阀

C. 溢流阀　　D. 顺序阀

15．在液压基本回路中，要求执行元件在任意位置可靠地停止运动，应采用_____。

A. 调压回路　　B. 锁紧回路

C. 增压回路　　D. 卸荷回路

二、判断题（每小题2分，共20分）

16．普通 V 带的楔角为 40°，因此相配带轮的轮槽角也应为 40°。

17．滚子链的节距越大，链条的承载能力越强，但运动平稳性越差。

18．渐开线齿轮的齿廓形状与基圆大小无关，仅取决于齿轮的模数。

19．在定轴轮系中，惰轮只改变从动轮的转向，不改变传动比的大小。

20．由于单头蜗杆的传动效率高于多头蜗杆，因此更适用于大功率的连续传动场合。

21．导向平键适用于轴上零件需沿轴向滑移的场合。

22．曲柄滑块机构是曲柄摇杆机构的演化形式，可将旋转运动转化为往复直线运动。

23．轴肩和轴环是轴上零件最常用的周向固定方法。

24．万向联轴器属于挠性联轴器，能够补偿两轴间的较大角偏移和一定的径向偏移。

25．气压传动的工作压力通常高于液压传动，因此输出力更大。

三、填空题（每空2分，共30分）

26．普通细牙螺纹代号 M20×2-6H/6g 中，“20”表示_____，“2”表示_____，“6g”表示外螺纹的中径和顶径公差带。

27．标准直齿圆柱齿轮的正确啮合条件是_____和_____；连续传动条件是_____。

28．由轴承代号 30210/P6x 可知，该轴承的类型是_____轴承，公称内径 d=_____mm，/P6x 表示_____。

29．由标记 GB/T 1096 键 12×8×50 可知，该键的键宽为_____mm，键高为_____mm ，键长为_____mm。

30．按承载情况不同，轴可以分为_____、传动轴和_____。

31．在气压传动中，气源三联件（气动三大件）是由空气过滤器、_____和_____依次连接而成。

四、简答分析题（每小题8分，共24分）

32．某对心尖顶移动从动件盘形凸轮机构，凸轮以等角速度主动回转。当凸轮转角为 0°~150°时，从动件从最低位置等速上升到最高位置，升程为 h =25 mm；当凸轮转角为 150°~180°时，从动件在最高位置静止不动；当凸轮转角为 180°~270°时，从动件从最高位置等速下降到最低位置；当凸轮转角为 270°~360°时，从动件在最低位置静止不动。请作出该从动件的位移线图。

33．某铰链四杆机构的四根杆长度分别为：AB=70 mm（连架杆），BC=180 mm（连杆），CD =120 mm（连架杆），AD=200 mm（机架）；分析判断该机构类型，并说明判断依据。

34．简述液压泵正常工作所须具备的条件，并说明配流装置的作用。

五、计算题（第35、36、37小题各8分，第38小题7分，共31分）

35．一对外啮合渐开线标准直齿圆柱齿轮，模数为 m =4 mm，两轮齿数和为 z_1+z_2 =120，主动轮转速 n_1 =1500r/min 时，从动轮转速 n_2 =500r/min，试求该对齿轮传动的传动比、齿数 z_1 和 z_2 、两齿轮中心距 a 。

36．有一缸体固定的活塞式液压缸，其类型为双作用双杆缸，已知活塞面积 A_1=0.06 m^2，

活塞杆面积 A_2=0.01 m^2，左右两腔供油流量及工作压力相等，供油流量 q_v=4.17×10^{-4} m^3/s，油液的工作压力 p=2.5×10^6 Pa，当左右两腔相继进入压力油时，活塞作往复运动。求活塞杆的往复运动速度 v_1、v_2 以及活塞两个方向的液压推力 F_1、F_2。

37．在图 1 所示的钟表传动示意图中，E 为擒纵轮，N 为发条盘，S、M 及 H 分别为秒针、分针和时针。设 z_1=72，z_2=12，z_3=64，z_4=8，z_5=60，z_6=20，z_7=60，z_8=6，z_9=8，z_{10}=24，z_{11}=6，z_{12}=24，求秒针与分针的传动比 i_{SM}、分针与时针的传动比 i_{MH} 及秒针与时针的传动比 i_{SH}。

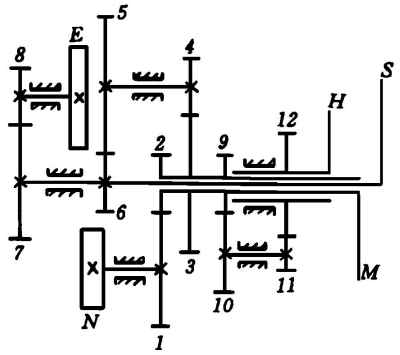


图 1

38．普通螺旋传动机构中，已知双线螺杆的螺距为 6mm，螺杆驱动螺母做直线运动，求：（1）螺杆旋转两周时，螺母移动距离；（2）螺杆转速为 25 r/min 时，螺母的移动速度。