练习·联轴器、离合器和制动器·题目卷

> **范围**：机械设计 第23章 联轴器、离合器和制动器（考纲 ⑦）
> **题量**：判断题 28、填空题 13、简答题 3、计算题 10
> **对应知识点**：知识点-联轴器离合器制动器
> **使用**：先独立作答，再对 练习-联轴器离合器制动器-答案卷。

姓名：_____　　日期：_____　　用时：_____ 分钟

一、判断题

1. 联轴器可以在机器运转过程中随时使两轴接合或分离。（　　）

2. 凸缘联轴器属于刚性联轴器，不能补偿两轴的任何相对位移。（　　）

3. 凡是挠性联轴器都能起缓冲和吸振作用。（　　）

4. 十字滑块联轴器结构简单，特别适用于高速传动。（　　）

5. 齿式联轴器传递扭矩大、能补偿综合位移，但结构笨重、造价高。（　　）

6. 滚子链联轴器适于高速传动和频繁换向的场合。（　　）

7. 单万向联轴器在两轴不同线时，主动轴转速恒定而从动轴转速作周期性变化。（　　）

8. 双万向联轴器只要保证两轴与中间轴的夹角相等，就能使从动轴匀速转动。（　　）

9. 套筒联轴器结构简单、使用方便，并且具有良好的缓冲减振能力。（　　）

10. 凸缘联轴器的半联轴器凸缘端面应与轴线垂直。（　　）

11. 弹性套柱销联轴器需要预留安装空间以便更换橡胶套。（　　）

12. 联轴器应按所传递的名义转矩直接选用。（　　）

13. 工作情况系数考虑了载荷性质、起动频繁程度和冲击大小。（　　）

14. 牙嵌式离合器可以在任意转速下完成接合。（　　）

15. 摩擦式离合器接合平稳、冲击小，并具有过载保护作用。（　　）

16. 三角形牙适用于传递较大转矩，牙数取 3~15。（　　）

17. 梯形牙可以补偿磨损后产生的牙侧间隙。（　　）

18. 锯齿形牙只能单向工作。（　　）

19. 牙嵌式离合器的各牙不需要精确等分。（　　）

20. 多片式摩擦离合器的摩擦面对数等于主动片数加从动片数再减一。（　　）

21. 滚柱式超越离合器工作时没有噪音，宜于高速传动。（　　）

22. 制动器的主要作用是把一个轴的转矩传递给另一个轴。（　　）

23. 带式制动器的包角越大，所能产生的制动力矩越大。（　　）

24. 带式制动器的制动轴不受弯曲载荷作用。（　　）

25. 制动器的主要问题是散热。（　　）

26. 联轴器与离合器的主要区别在于能否在运转中使两轴分离。（　　）

27. 齿式联轴器的内外齿之间没有间隙，因此无法补偿位移。 （　　）

28. 选用联轴器时必须校核许用转速，因为离心力与转速的平方成正比。 （　　）

二、填空题

1. 联轴器按能否补偿两轴相对位移分为 _____ 联轴器和 _____ 联轴器。

2. 两轴的相对位移有轴向、径向、角度和 _____ 四种形式。

3. 挠性联轴器按有无弹性元件分为 _____ 挠性联轴器和 _____ 挠性联轴器。

4. 凸缘联轴器可用普通螺栓或 _____ 螺栓连接，前者靠凸缘端面的 _____ 传递转矩。

5. 十字滑块联轴器的滑块因 _____ 而产生离心力和磨损，故只宜用于低速。

6. 单万向联轴器允许两轴间的角偏移为 _____ 。

7. 双万向联轴器的三条安装要求可概括为：共面、 _____ 、叉面同面。

8. 联轴器应按 _____ 转矩选用，其计算式为 $T_{ca}=$ _____ 。

9. 牙嵌式离合器的三种牙型是三角形、 _____ 和 _____ 。

10. 三角形牙适用于传递中小转矩，牙数取 _____ ；梯形牙适用于较大转矩，牙数取 _____ 。

11. 多片式摩擦离合器的摩擦面对数 z 与主动片数 m 、从动片数 n 的关系为 $z=$ _____ 。

12. 常用制动器有块式、 _____ 和 _____ 三种。

13. 带式制动器紧边与松边拉力之比服从 _____ 公式，即 $F_1 = F_2 e^{f\alpha}$ 。

三、简答题

1. 联轴器与离合器在功能和结构上有什么本质区别？为什么说"联轴器是永久连接、离合器是可控开关"？请各举两种典型结构说明。

2. 单万向联轴器存在什么问题？双万向联轴器为什么必须同时满足三条安装要求？三条各起什么作用？

3. 牙嵌式离合器与摩擦式离合器在传力原理、接合条件、过载保护能力和适用场合上有什么不同？为什么摩擦式能在任何转速下接合？

四、计算题

1. 某电动机功率 $P = 11\ \mathrm{kW}$，转速 $n = 1450\ \mathrm{r/min}$，通过联轴器与减速器输入轴相连。求联轴器所传递的名义转矩 T。

解：

2. 承第 1 题，取工作情况系数 $K_A = 1.5$，求计算转矩 T_{ca}。现有 TL5 型弹性套柱销联轴器，公称转矩 $T_n = 125\ \mathrm{N\cdot m}$、许用转速 $n_{\max} = 3600\ \mathrm{r/min}$，问是否可用？

解：

3. 某联轴器原在 $n = 1500\ \mathrm{r/min}$ 下工作，因工艺改进转速提高到 $n' = 1800\ \mathrm{r/min}$。求作用在联轴器上的离心力增大到原来的多少倍，并说明为什么必须校核许用转速。

解：

4. 一单片式圆盘摩擦离合器，要求传递转矩 $T = 200\ \mathrm{N\cdot m}$，摩擦因数 $f = 0.3$，摩擦面平均半径 $R_m = 80\ \mathrm{mm}$，摩擦面对数 $z = 1$。求所需的轴向压紧力 F。

解：

5. 改用多片式结构，仍要求 $T = 800\ \mathrm{N\cdot m}$，$f = 0.3$，$R_m = 90\ \mathrm{mm}$，但受操纵力限制每次只能提供 $F = 3000\ \mathrm{N}$ 的压紧力。求所需的摩擦面对数 z（取整），并给出一种主动片、从动片数量的搭配。

解：

6. 某摩擦盘内半径 $R_1 = 60\ \mathrm{mm}$、外半径 $R_2 = 100\ \mathrm{mm}$。分别按精确式和近似式求平均摩擦半径 R_m，并计算两者的相对误差。

解：

7. 一块式制动器，制动轮直径 $D = 400\ \text{mm}$，摩擦因数 $f = 0.4$，要求产生的制动力矩 $T_b = 450\ \text{N}\cdot\text{m}$。求制动块所需的法向压紧力 N。

解：

8. 一带式制动器，制动轮直径 $D = 500\ \text{mm}$，包角 $\alpha = 180^\circ$，摩擦因数 $f = 0.35$，松边拉力 $F_2 = 800\ \text{N}$。求紧边拉力 F_1 与制动力矩 T_b。

解：

9. 承第 8 题，若把包角增大到 $\alpha = 270^\circ$（其余参数不变），求制动力矩增大到原来的多少倍。

解：

10. 某带式输送机由电动机经联轴器驱动，$P = 7.5\ \mathrm{kW}$，$n = 970\ \mathrm{r/min}$，三班制重载工作，取 $K_A = 1.8$。求名义转矩与计算转矩，并从 TL5（$T_n = 125\ \mathrm{N\cdot m}$）与 TL6（$T_n = 250\ \mathrm{N\cdot m}$）中选定合适的型号。

解：

五、公式速查

项目	公式 / 数值
名义转矩	$T=9550\dfrac{P}{n}$（P 用 kW，n 用 r/min，T 得 N·m）
计算转矩	$T_{ca}=K_AT\le T_n$
离心力	$F_c\propto n^2$
单片摩擦离合器	$T=fFzR_m$，单片 $z=1$
摩擦面对数	$z=m+n-1$
平均摩擦半径	$R_m=\dfrac{2\left(R_2^3-R_1^3\right)}{3\left(R_2^2-R_1^2\right)}\approx\dfrac{R_1+R_2}{2}$
块式制动力矩	$T_b=fN\dfrac{D}{2}$
带式制动力矩	$T_b=\left(F_1-F_2\right)\dfrac{D}{2}$，$F_1=F_2e^{f\alpha}$
万向联轴器	单万向 $\alpha=0\sim45^\circ$；双万向平均传动比为 1

六、小结

- 本章 80% 的分在**分类与特点**，20% 在**转矩换算与摩擦离合器/制动器。**
- 判断题的常见套路是"把两种结构的特点互换"（如"十字滑块适合高速""三角形牙传大转矩"），做的时候先在心里过一遍特点表。
- 计算题只有三条主线：$T=9550P/n\to T_{ca}=K_AT\to$ 选型；$T=fFzR_m\to$ 求压紧力或对数；T_b 与 N、$e^{f\alpha}\to$ 求制动力矩。