

机 械 零 件

思考题及编程答案

[苏] В.Л.波波夫著

曹廷驹 王 玉 昆 译
滕 启

华北水利水电学院教材科

机 械 零 件

思考题及编程答案



华北水利水电学院教材科

1985.5. 邯鄲

责任编辑 穆瑞玲
封面设计 王禹良

(内 部 发 行)

华北水利水电学院学报编辑室编辑

华北水利水电学院印刷厂 印刷

河北省邯郸市中华南大街62号

内 容 提 要

本书是根据苏联学者 В.Л.波波夫著《机械零件思考题及编程答案》(ДЕТАЛИ МАШИН вопросы программирования и ответы) 1982年版译出的。

全书分为四章, 共有思考题 551 题。第一章联接, 包括螺纹联接、键联接等七节 169 题; 第二章传动, 包括齿轮传动、蜗杆传动等五节 241 题; 第三章轴及联轴器, 共二节 85 题; 第四章轴承, 共二节 56 题。书末附有各思考题的编程答案。

本书可用作高等及中等专业学校机械零件课的辅助教材, 供师生作教学参考及自学复习使用。

譯 者 的 話

本书是根据苏联学者 В.Л. 波波夫所著《机械零件思考题及编程答案》(ДЕТАЛИ МАШИН Вопросы с программированными ответами) 1982 年第一版译出的。原书是一本选择答案式的思考题集，作者有较丰富的教学经验。

随着我国高等教育(及电视教育、成人业余教育)的迅速发展，迫切需要一本供学生复习，自学用的机械零件思考题集，译出此书将部份地满足这一需求。

本书每一章节内的思考题都反映了机械零件课的基本要求及学生容易混淆的重要概念。其编写选题富有启发性、难易兼顾、理论和应用兼备、不失为一本较好的辅助教材。当然，本书也有不足之处，例如有的问题题义不确切，或意义不大。有些地方数学处理粗糙，个别答案有错。但终因是译文，应忠实原著，仅对极少数明显的错误作了更正。

参加本书翻译的同志有：曹廷駒(第一章第 1, 3, 4, 5, 6, 7 节，第二章全部)，腾启(第三章第 1 节，第四章全部)，王玉昆(序言、第一章第 2 节、第三章第 2 节)。全书由曹廷駒同志负责统稿校对。本书翻译过程中得到南新旭、陈湛闻、齐毓霖、刘淑莲等同志的指导帮助，在此一并致谢。

因译者水平有限，时间仓促，译文中必定有错误和不妥之处，敬請读者予以指正。

译 者

1985年3月

序 言

本书包括了高等工业学校教学大纲规定的《机械零件》课程所有主要章节的思考题。

每一章节及其思考题均按学习本课程的连贯性编上号码。在各章节内，根据内容叙述的顺序编写测验卡的思考题。例如，书中编码 Д 1. 2. 11. 表示：《Д》——课程名称（《机械零件》），1——第一章，2——第二节，11——第十一个思考题。

对本书列举的550道思考题中的每一个都给出四个答案，其中只有一个答案是正确的。上述四位编码系统极少有偶然猜中的可能性。成套出售的测验机（КИСИ—5，《Ласточка》，《Прима》等）的多数都可使用四位编码卡，

答案编写时是按使用当代著名的教科书——列塞托夫 Д·Н·《机械零件》（莫斯科机械制造出版社·1974年版）来学习这门课程。但并不排斥使用其它教科书。

由于在各作者编著的教科书中同一物理量有不同的标注符号，所以，对各种情况下引用的计算公式中所采用的标注符号都予以解释。此外，对公式的分析也作了重要的简化。

本书的最后，刊登了所有思考题的答案。自我检查时，学生只有在论证了所采用的解答之后方可与书中答案相核对。因为，重要的不仅是能简单正确地回答指定的思考题，而且还能使其答案的依据得以证实。

本书是根据克拉瑪托爾斯克工学院在《机械零件》课上按教学大纲规定的要求对学生掌握知识情况进行自我检查和检查的多年经验而编写的。

目 录

序言

Д1.0.00.	联 接	(1)
Д1.1.00.	铆 接	(1)
Д1.2.00.	焊 接	(3)
Д1.3.00.	过盈联接	(14)
Д1.4.00.	螺纹联接	(16)
Д1.5.00.	楔联接	(30)
Д1.6.00.	键联接	(35)
Д1.7.00.	花键联接和成形联接	(39)
Д2.0.00.	传 动	(43)
Д2.1.00.	摩擦传动	(43)
Д2.2.00.	带传动	(47)
Д2.3.00.	齿轮传动	(55)
Д2.4.00.	蜗杆传动	(79)
Д2.5.00.	链传动	(90)
Д3.0.00.	转轴, 心轴, 联轴器	(97)
Д3.1.00.	转轴和心轴	(97)
Д3.2.00.	联轴器	(105)
Д4.0.00.	轴 承	(128)
Д4.1.00.	滑动轴承	(128)
Д4.2.00.	滚动轴承	(132)
答 案		(141)

Д1.0.00. 联接

Д1.0.01. 下列联接中哪个属于可拆的？

1. 楔联接。
2. 过盈联接。
3. 焊接。
4. 铆接。

Д1.0.02. 下列联接中哪个属于不可拆的？

1. 花键联接。
2. 键联接。
3. 焊接。
4. 用横圆锥销的联接。

Д1.0.03. 哪种联接不能保证结合处的气密性？

1. 螺纹联接。
2. 铆接。
3. 楔联接。
4. 键联接。

Д1.0.04. 圆柱杆联接时不采用哪种联接类型？

1. 螺纹联接。
2. 楔联接。
3. 铆接。
4. 焊接。

Д1.0.05. 轮毂与轴联接时不采用哪种联接？

1. 螺纹联接。
2. 花键联接。
3. 过盈联接。
4. 键联接。

Д1.1.00. 铆接

Д1.1.01. 下列各采用铆接的领域中何处几乎完全被焊接所取代？

1. 不允许发热的零件的联接。
2. 要求紧密性的联接。
3. 非金属零件的联接。
4. 在振动载荷条件下工作的联接。

Д1.1.02. 哪一项写的不对？

1. 冷铆可造成强固铆接。
2. 热铆可造成强固铆接。
3. 冷铆可造成强密铆接。
4. 热铆可造成强密铆接。

Д1.1.03. 热铆时铆钉材料可选为：1) CT3；2) CT4；3) CT5；4) CT6。

Д1.1.04. 当铆钉的直径和数量相同时, 下列联接中哪个具有最大的承载能力?

1. 搭接。
2. 单搭板对接。
3. 双搭板对接。
4. 都一样。

Д1.1.05. 按头部形状区分铆钉为: 1. 半园头。2. 沉头。3. 半沉头。4. 平头。

在腐蚀性环境中工作时应采用哪些铆钉?

Д1.1.06. 若用单搭板对接代替搭接式强固铆接(铆钉总数增为2倍)则其承载能力怎样变化?

1. 不变。
2. 减为一半。
3. 增为两倍。
4. 增为四倍。

Д1.1.07. 搭接式中心受载的铆接要求传递滑移力 $F = 1200 N$ 。此联接需要几个由C10钢 ($[\tau]_{op} = 100 MPa$) 作的直径为2mm的铆钉?

1. 二个。
2. 三个。
3. 四个。
4. 五个。

Д1.1.08. 单搭板铆接被双搭板铆接取代后, 由铆钉体挤压强度所决定的承载能力怎样变化?

1. 减为一半。
2. 不变。
3. 增为两倍。
4. 增为四倍。

注. 搭板及零件的厚度保持相同。

Д1.1.09. 从联接零件强度的观点出发应如何布置24个铆钉?

1. 成一行(24个)。
2. 成两列(每列12个)。
3. 成三列(每列8个)。
4. 成四列(每列6个)。

Д1.1.10. 何谓铆缝强度系数?

1. 零件危险截面处铆钉孔面积与剩余的截面面积之比。
2. 铆钉孔面积与整个截面面积之比。
3. 剩余的截面面

积与整个截面面积之比。4. 整个截面面积与剩余截面面积的比值。

Д1.2.00. 焊接

Д1.2.01. 下列特性中哪些可属于焊接的缺点?

1. 焊接过程的高生产率。
2. 对振动负荷的高敏感度。
3. 在用元件焊接法制造复杂零件时, 减少复杂零件重量的可能性。
4. 使不同材料组合在一个零件中的可能性。

Д1.2.02. 下列材料中的哪一种最宜采用焊接?

1. 铸铁。
2. 高碳钢。
3. 中碳钢。
4. 低碳钢。

Д1.2.03. 下列材料中的哪一种最宜采用焊接?

1. 碳钢。
2. 低合金钢。
3. 合金钢。
4. 有色金属合金。

Д1.2.04. 根据焊接零件的相互位置可分为: 1) 对接; 2) 搭接; 3) T 字形接; 4) 角接。

其中哪一种保持了零件的同平面性?

Д1.2.05. 截面为 $b \times s = 2000 \times 8$ ($mm \cdot mm$) 的两个零件必须对焊, 适宜采用哪一种焊接方法?

1. 接触焊。
2. 锻焊。
3. 电渣焊。
4. 电弧焊。

Д1.2.06. 对于截面为 $b \times s = 1500 \times 1$ ($mm \cdot mm$) 的两张薄板的搭接, 应该采用哪一种焊接形式?

1. 电弧焊。
2. 接触焊。
3. 点焊。
4. 电渣焊。

Д1.2.07. 哪一种焊接形式不能保证联接的密封性?

1. 锻焊。
2. 接触焊。
3. 点焊。
4. 电渣焊。

Д1.2.08. 当特厚零件焊接时, 焊接零件 (图1) 采用

何种坡口？

1. U型。2. 双U型。3. V型。4. X型。

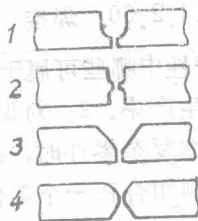


图 1

Д1.2.09. 以号码标出手工对焊板材的厚度系列时，从哪一个号码开始必须预先修坡口？

- 1) 10mm; 2) 20mm; 3) 30mm; 4) 40mm.

Д1.2.10. 用单面电弧焊对头焊接后承载弯矩的零件（图2），焊缝怎样布置有利？

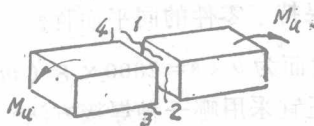


图 2

Д1.2.11. 应该根据哪一个公式计算电弧对头焊接的承载能力（图3）？

- 1) $P = bS[\tau]_{p.св}$; 2) $P = bS[\tau]_{p.дет}$;
3) $P = bS[\sigma]_{p.св}$; 4) $P = bS[\sigma]_{p.дет}$.

Д1.2.12. 怎样估算对头焊接的倾斜焊缝（图4）？

1. 假定焊缝里的切向应力是危险的。2. 假定焊缝里的

法向应力是危险的。3. 在切向和法向应力的共同作用下。
4. 不沿焊缝进行计算。

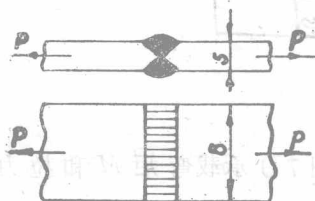


图 3

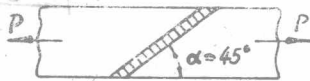


图 4

Д1.2.13. 根据下列公式中的哪一个来确定带有搭板的对头焊接的承载能力 P (连接焊缝的承载能力大于搭板的承载能力, 图 5) ?

- 1) $P = bS[\sigma]_{p.cв}$; 2) $P = b_n S_n [\sigma]_{p.накл}$;
- 3) $P = 2b_n S_n [\sigma]_{p.накл}$;
- 4) $P = bS[\sigma]_{p.cв} + 2b_n S_n [\sigma]_{p.накл}$.

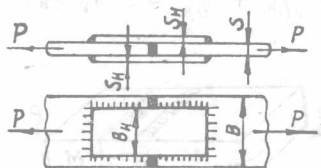


图 5

Д1.2.14. 电弧对头焊接 (图 6) 的承载弯矩 $M = Pl$. 应根据哪一个公式进行它的验算?

- 1) $\sigma = \frac{P}{bs} \leq [\sigma]_{p.cв}$; 2) $\sigma = \frac{M}{bs^2} \leq [\sigma]_{p.cв}$;
- 3) $\sigma = \frac{6M}{bs^2} \leq [\sigma]_{p.cв}$; 4) $\sigma = \frac{M}{W} + \frac{P}{hs} \leq [\sigma]_{p.cв}$.

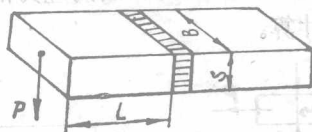


图 6

Д1.2.15. 电弧对头焊接 (图 7) 承载弯矩 M 和拉力 P , 应根据哪一个公式进行验算?

- 1) $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_{p.cB};$
- 2) $\sigma = \frac{6M}{bs^2} + \frac{P}{bs} \leq [\sigma]_{p.cB};$
- 3) $\sigma = \frac{M}{bs} + \frac{6P}{bs^2} \leq [\sigma]_{p.cB};$
- 4) $\sigma = \frac{6M}{sb^2} + \frac{P}{bs} \leq [\sigma]_{p.cB};$

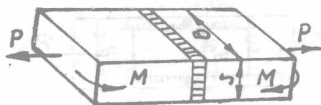


图 7

Д1.2.16. 图 8 中的哪一个简图上的焊缝称为填角焊缝是正确的?

Д1.2.17. 焊接零件的厚度 $s=8mm$. 在填角焊缝连接中, 焊缝直角边高度 k 取何值最合适?

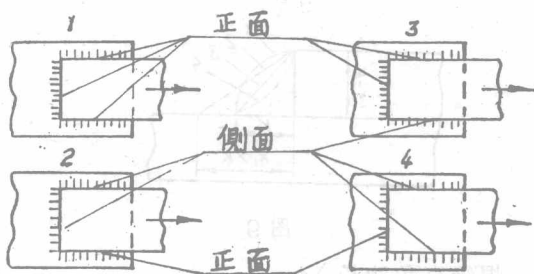


图 8

1. $k=10\text{mm}$. 2. $k=8\text{mm}$. 3. $k=5\text{mm}$. 4. $k=3\text{mm}$.

Д1.2.18 下列看法哪个是错误的?

1. 限制侧面受力焊缝的最小长度。2. 限制侧面受力焊缝的最大长度。3. 限制正面受力焊缝的最小长度。4. 限制正面受力焊缝的最大长度。

Д1.2.19. 指出限制侧面受力焊缝长度的推荐标准 (k ——焊缝直角边长);

1. $(30\sim40)k$. 2. $(40\sim50)k$. 3. $(50\sim60)k$. 4. $(60\sim70)k$.

Д1.2.20. 在静载荷的情况下, 图 9 中哪一种填角焊缝将为最优?

Д1.2.21. 在循环加载的情况下, 图 9 中哪一种填角焊缝将为最优?

Д1.2.22. 在限制正面受力填角焊缝长度方面有哪些建

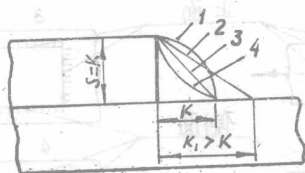


图 9

议 (k ——焊缝直角边长)？

1. 不限制。2. $(60 \sim 70)k$ 。3. $(50 \sim 60)k$ 。4. $(40 \sim 50)k$ 。

Д1.2.23. 填角焊缝(图10)在计算时采用哪一种剖面？

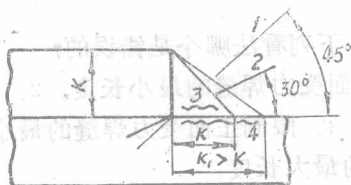


图 10

Д1.2.24. 用填角焊缝把角钢焊接在板材上(图11), 侧面受力焊缝怎样正确地堆焊？

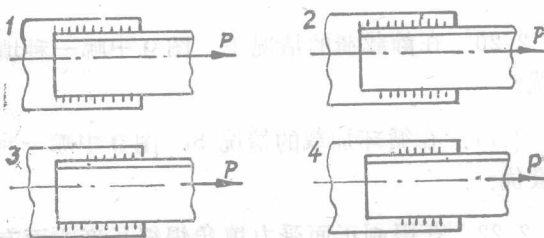


图 11

Д1.2.25. 在标准的正面受力填角焊缝直角平分截面上产生法向和剪切应力。下述哪一种关系符合实际？

- 1) $\sigma > \tau$; 2) $\sigma < \tau$; 3) $\sigma = \tau$; 4) $\tau = 0.7\sigma$.

Д1.2.26. 在中心附加载荷的情况下，为了验算两个正面受力的填角焊缝的连接，下列公式中哪个写错了？

1) $\tau_{cp} = \frac{P}{2l_{\pi}k} \leq [\tau]_{cp.cb};$

2) $\tau_{cp} = \frac{P}{2l_{\pi}h} \leq [\tau]_{cp.cb};$

3) $\tau_{cp} = \frac{P}{2l_{\pi}k \cos 45^{\circ}} \leq [\tau]_{cp.cb};$

4) $\tau_{cp} = \frac{P}{2l_{\pi}0.7k} \leq [\tau]_{cp.cb}.$

此处 P ——作用力； l_{π} ——正面受力焊缝长度； h ——焊缝直角边长， h ——平分面的宽度； τ_{cp} ； $[\tau]_{cp.cb}$ ——分别为焊缝上的剪应力和许用剪应力。

Д1.2.27. 在中心附加载荷的情况下，为了计算用填角焊缝焊接的组合（正面受力和侧面受力）搭接焊缝的承载能力，下列各式中哪一个写得正确？

1) $P_H = k \Sigma l_{\Phi} [\tau]_{cp.cb} + 0.7k \Sigma l [\tau]_{cp.cb};$

2) $P_H = 0.7k \Sigma l_{\Phi} [\tau]_{cp.cb} + k \Sigma l_{\pi} [\tau]_{cp.cb};$

3) $P_H = k \Sigma l [\tau]_{cp.cb};$

4) $P_H = 0.7k \Sigma l [\tau]_{cp.cb}.$

此处 k ——焊缝直角边长； Σl ——所有焊缝的长度和； l_{Φ} ； l_{π} ——分别为侧面受力焊缝长度和正面受力焊缝长度；

$[\tau]_{\text{ср.сн}}$ ——焊缝的许用剪应力。

Д1.2.28 用组合式填角焊缝搭接承受力矩 M 和力 P (图12), 应该按哪一点验算该焊接?

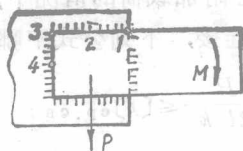


图12

Д1.2.29. 为了计算 T 字形焊接的承载能力, 建议用公式

$$P_n = 2 \times 0.7 k l [\sigma]_{\text{ср.}},$$

式中 k ——焊缝直角边长; l ——焊缝长度; $[\sigma]$ ——焊接时的许用应力。

此公式所指的是哪种连接?

1. 用填角焊缝连接带有单面坡口的焊接零件。2. 用填角焊缝连接带有双面坡口的焊接零件。3. 用填角焊缝连接工作在受拉条件下的无坡口的焊接零件。4. 用填角焊缝连接工作在受压条件下的无坡口的焊接零件。

Д1.2.30. 应该根据哪一个公式进行用塞焊焊缝搭接焊的验算 (图13)?

$$1) \sigma_{\text{сн}} = \frac{P}{d(s_1 + s_2)} \leq [\sigma]_{\text{сн}};$$

$$2) \sigma_{\text{сн}} = \frac{P}{Z d s_1} \leq [\sigma]_{\text{сн}};$$