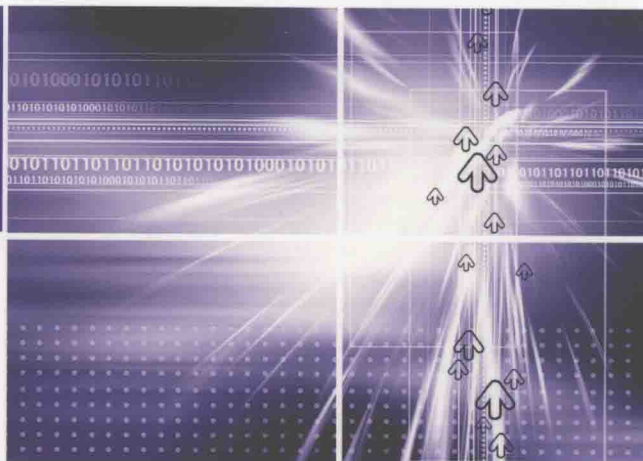


普通高等教育“十三五”规划教材



金属塑性 成形原理习题解答

李尧 编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



普通高等教育“十三五”规划教材

金属塑性成形原理习题解答

李尧 编

常州大学图书馆
藏书章

机械工业出版社

本书为材料成形及控制工程专业本科生“金属塑性成形原理”课程的配套学习资料，主要包括五个方面内容的习题：金属塑性变形的基本概念、金属塑性变形的力学基础、金属塑性成形问题的主应力法、金属塑性成形问题的滑移线法和金属塑性成形问题的上限法。

本书可供学习金属塑性成形原理的学生使用，也可作为考研辅导教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

金属塑性成形原理习题解答/李尧编. —北京：机械工业出版社，2017.8

普通高等教育“十三五”规划教材

ISBN 978-7-111-57762-1

I. ①金… II. ①李… III. ①金属压力加工-塑性变形-高等学校-题解
IV. ①TG301-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 200819 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑：丁昕祯 责任编辑：丁昕祯 章承林 商红云

责任校对：潘蕊 封面设计：张静

责任印制：孙炜

保定市中华美凯印刷有限公司印刷

2018 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·11 印张·265 千字

标准书号：ISBN 978-7-111-57762-1

定价：29.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线：010-88379833

读者购书热线：010-88379649

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

教育服务网：www.cmpedu.com

金书网：www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

前言

本书是为配合材料成形及控制工程专业本科生学习“金属塑性成形原理”课程而编写的配套学习资料。

“金属塑性成形原理”是材料成形及控制工程专业的理论课。学生在学习该课程时会遇到许多数学公式和新概念，而通过建立塑性变形体的数学力学模型来处理 and 解决金属塑性成形问题，对于初学者来说往往有一定的难度。实践证明，为了加深对该课程中一些基本概念的理解，巩固所学知识，提高分析问题和解决问题的能力，适当做一些习题是非常必要的，也是非常重要的。为此，编者结合多年的教学经验编写了本书。由于本书是为材料成形及控制工程专业的学生编写的，所以只涉及相关配套教材的习题。本书中的题量相对而言较少，主要包括了五个方面内容的习题：金属塑性变形的基本概念、金属塑性变形的力学基础、金属塑性成形问题的主应力法、金属塑性成形问题的滑移线法和金属塑性成形问题的上限法。

江汉大学吴洪亮博士对本书的习题解答做了校核和验算，并提出了很多修改意见，在此对其表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，在习题解答上难免会有错误和不妥之处，诚恳地欢迎读者批评指正。

编者

目 录

前 言

第 1 部分 金属塑性变形的基本概念	1
一、填空题	1
二、选择题	8
三、判断题	15
填空题参考答案	19
选择题参考答案	24
判断题参考答案	24
第 2 部分 金属塑性变形的力学基础	25
第 3 部分 金属塑性成形问题的主应力法	74
第 4 部分 金属塑性成形问题的滑移线法	101
第 5 部分 金属塑性成形问题的上限法	129
参考文献	170

金属塑性变形的基本概念

一、填空题

1. 作用在物体表面上的力为表面力，它可以是_____，但更一般的是_____。
2. 单位面积上的_____叫作应力。
3. 体积力是与变形体各质点的质量成_____的力，它_____在整个变形体中。
4. _____是一个张量，称为应力张量。
5. 在某一方向的切应力为零的微分面叫_____，面上作用的正应力即称为_____，主平面的法线方向称为_____。
6. 应力张量的三个不变量表示了一个确定的应力状态其_____之间的确定关系。
7. 主平面的法线方向与主应力的方向_____，称为应力_____。
8. 应力主平面共有_____个面。
9. 同一点应力状态的三个主应力的数值_____，与过该点坐标_____。
10. 若选取三个相互垂直的主方向作为坐标轴，那么应力张量的六个切应力分量都将为_____。
11. 试写出应力张量第二不变量的数学表达式_____。
12. 应力椭球面是点的应力状态的_____方法。
13. 对于应力椭球面，如果有两个主应力都相等，则该应力椭球面变成为_____。
14. 对于应力椭球面，如果三个主应力都相等，则该应力椭球面变成为_____。
15. 用来定性说明变形体上_____的示意图，称为主应力图。
16. 主应力图示共有_____种，其中单向应力状态有_____种，平面应力状态有_____种，体应力状态有_____种。
17. τ_8 是与应力_____张量无关的不变量。
18. 根据三个主应力的特点可以区分各种应力状态。在三个主应力中，如两个为零，则叫_____应力状态；如有一个主应力为零，则叫_____应力状态；如三个主应力均不为零，则叫_____应力状态。
19. 主切应力平面是一对_____的平面，主切应力平面与主平面_____，并与另两个主平面呈_____角。

20. 三个主应力同时增加或减少一个相同值时, 主切应力值将_____。
21. 球应力张量不能使物体产生_____变化和塑性变形, 而只能产生_____变化。
22. 球应力状态下, 所有方向都是_____, 而且主应力都_____。
23. 应力球张量叠加一个纯切应力状态是_____变形。
24. 八面体平面上的正应力的值 σ_8 为_____。
25. 八面体平面的方向余弦为_____。
26. 八面体切应力的数学表达式为_____。
27. τ_8 为_____上的切应力。
28. 在一般的应力状态下, 等效应力的表达式为_____。
29. 用主应力表示等效应力的式子为_____。
30. 平面变形时的应力状态可以看作是纯切应力状态叠加一个_____。
31. 一点应力状态的特殊平面分别是_____、_____和_____。
32. 若变形物体处于三向等拉或等压的应力状态时, 则主切应力等于_____。
33. 作应力莫尔圆时, 规定正应力箭头指向与坐标指向_____为正, 切应力_____方向作用于所研究的单元体上的切应力为正。
34. 主切平面上的主应力值的大小为_____、_____和_____。
35. 当物体处于球应力状态时, 在任意方向上的切应力的大小为_____。
36. 应力偏张量的第三不变量决定了应变的类型: 当 $J'_3 > 0$ 时, 属于_____应变; 当 $J'_3 = 0$ 时, 属于_____应变; 当 $J'_3 < 0$ 时, 属于_____应变。
37. 应力偏张量使物体的_____变化。
38. 没有应变方向的应力值等于_____的值。
39. 根据静力学平衡条件导出一点附近各_____之间的关系式, 即为平衡微分方程。
40. 平面应力状态下的应力平衡方程为_____。
41. 应力莫尔圆是表示点的应力状态的_____。
42. 应力莫尔圆上平面之间的夹角是实际物理平面之间夹角的_____倍。
43. 应力球张量在 σ - τ 坐标系中只是_____。
44. 点的应力状态几何表达有_____和_____两种。
45. 对于一般的应力状态可以作出应力莫尔圆, 当去掉一个应力球张量后, 可以作出应力偏张量莫尔圆, 这个应力偏张量莫尔圆与应力莫尔圆的大小是_____。
46. 对于一个点受的应力状态有 σ_x 、 σ_y 和 τ_{xy} , $\tau_{zx} = \tau_{zy} = 0$, 那么 $\sigma_z =$ _____。
47. 塑性变形体积不变的条件是_____。
48. 物体变形时, 内部各质点都在运动, 质点在不同时刻所走的距离称为_____。
49. 物体变形时, 如果各质点之间的相对位置没有发生变化, 则物体只做了_____。
50. 表示变形大小的物理量称为_____。

51. 物体中的变形场一经确定, 则物体的_____也就被确定。
52. 小变形是指数量级不超过_____的弹塑性变形。
53. 在研究物体变形时, 为了便于建立几何关系, 要做_____变形假设。
54. 根据变形体的连续性和均匀性, 用几何的方法导出_____与_____之间的关系式, 即几何方程。
55. 应变连续方程的物理意义在于: 只有当应变分量之间的关系满足应变连续方程时, 物体变形后才是_____。
56. 只有当应变分量之间的关系满足变形协调方程时, 物体变形才是连续的; 否则, 变形后会出现_____或_____, 破坏了变形物体的连续性。
57. 对数应变具有_____和_____两个特点。
58. 建立变形体从弹性状态进入塑性状态并使塑性变形继续进行时, 其_____与_____之间的关系, 即屈服准则或塑性条件。
59. 屈服准则的数学表达式与坐标的选择_____。
60. 等效应力达到相应条件下_____时, 材料进入塑性变形状态。
61. 应变偏张量表示物体的_____变化。
62. 密席斯 (Mises) 认为材料的塑性变形是由_____引起的, 且只与应力偏张量的_____有关。
63. 屈服表面的几何意义: 若主应力空间中一点的应力状态矢量的端点位于屈服表面上, 则该点处于_____; 若矢量的端点位于屈服表面内部, 则该点处于_____。
64. 对于屈服准则, 认为拉应力与压应力的作用是_____。
65. 在主应力空间中, 通过_____的平面称为 π 平面。
66. 在主应力空间中, 密席斯屈服轨迹与屈雷斯加 (Tresca) 的屈服轨迹的交点有_____个。
67. 密席斯屈服轨迹与屈雷斯加的屈服轨迹差别最大的点有_____个。
68. 两个屈服表面与_____称为 π 平面上的屈服轨迹。密席斯屈服轨迹是以坐标原点为中心、半径为_____的圆; 屈雷斯加屈服轨迹是密席斯屈服轨迹的_____。
69. 在主应力空间中, 通过坐标原点并垂直于等倾斜线 ON 的平面称为 π 平面, 其方程为_____。
70. 密席斯屈服准则与屈雷斯加屈服准则在_____的数学表达式相同。
71. 罗德应力参数的数学表达式为_____。
72. 应变增量实质上是变形过程每一瞬间的_____。
73. 当物体发生塑性变形时, 受加载路线的影响或加载路线的不同, 会出现同一种应变状态可能对应着不同的_____状态。
74. 反映单元体在某一变形过程或变形过程中的某个阶段结束时的变形大小, 称为_____。
75. 在压缩圆柱体时, σ_θ 与 σ_r 的关系为_____。
76. 当_____ = 0 时, 应变偏张量就是应变张量。
77. 一点应变状态总存在_____相互垂直的主方向, 该方向上的线元没有切应变,

只有线应变，称为_____。

78. 八面体的线应变表达式为_____。

79. 八面体的切应变表达式为_____。

80. 将八面体的切应变乘以_____，得到等效应变。

81. 对金属材料做拉伸试验，当采用标称应力-应变曲线时，就有三个特征点，这三个特征点分别是_____、_____和_____。

82. 等效应变的表达式为_____。

83. 变形类型共有_____种。

84. 主变形图是定性判断_____类型的图示方法。根据塑性变形体积不变条件，主变形图只可能有三种形式。

85. 根据小变形方程可知，六个应变分量不能是任意的，其间必定存在一定的关系，这种关系叫作_____。

86. 一个物体受外力作用下会发生_____变形和_____变形，_____使物体产生体积变化。

87. 弹性模量 E 、泊松比 ν 、切变模量 G 之间的关系为_____。

88. 弹性变形时，应力主轴与_____重合。

89. 弹性变形是_____的，应力应变之间为_____关系。

90. 根据材料单向拉伸的真实应力-应变曲线类型，可以将金属材料分为_____、_____和_____。

91. 理想弹性材料物体发生弹性变形时，应力与应变之间为_____关系。

92. 塑性变形_____恢复，与应变历史_____。

93. 材料体积变化与应力_____张量有关，形状变化与应力_____张量有关。

94. 塑性变形时应力与应变之间关系称为_____关系，这种关系的数学表达式称为_____方程。

95. 弹性变形时应力_____张量使物体产生体积变化，泊松比_____。

96. 弹性变形时_____的分量和_____的分量成正比，比例系数为_____。

97. 塑性变形时体积_____，即应力球张量为_____，泊松比_____。

98. 加载路径可分成_____加载和_____加载两大类。

99. 简单加载是指单元体的应力张量各分量之间的比值按_____。

100. 在塑性变形的全量理论中，有一个条件是要求泊松比 $\nu =$ _____， $\varepsilon_m =$ _____。

101. 变形速度是指_____，又称_____。

102. 在无限小的时间间隔内，其质点产生极小的位移变化，即_____。

103. 理想塑性材料塑性变形时不产生_____，即进入塑性状态后的应力_____。

104. 质点处于单向应力状态下，只要单向应力达到材料的屈服强度，则该点由_____变形状态进入_____变形状态，该屈服强度的应力称为_____。

105. 塑性变形应力应变之间的关系呈_____关系，因此，全量应变主轴与应力主

轴_____重合。

106. 根据试验与假设导出_____与_____之间的关系式,即物理方程或本构方程。

107. 普朗特-路埃斯理论与列维-密席斯理论的差别就在于_____。

108. 在_____的条件下,可以对普朗特-路埃斯方程进行积分。

109. 包申格效应就是指原先经过变形,然后在_____加载时弹性极限或屈服强度_____的现象。

110. 当变形体的质点有可能沿不同方向移动时,则物体中各质点将向着_____的方向移动。

111. 塑性需要一种数量指标来表示,这就是_____。

112. 塑性:在外力作用下使金属材料发生_____的能力。

113. 金属塑性的大小可用金属在_____来表示。它反映塑性加工时金属_____ ,所以也叫_____ ,一般通称_____。

114. 当晶体受外力时,原子就沿应力场梯度方向非同步、连续地由一个平衡位置转移到另一个平衡位置(不是沿一定的晶面和晶向),使金属产生塑性变形,这种变形方式称为_____。

115. 热塑性较多地发生在晶界和亚晶界处,晶粒越小,温度越高,热塑性的作用_____。

116. 引起变形及应力不均匀分布的原因主要有_____、_____以及_____等。

117. 不均匀变形的实质是_____。

118. 物体_____在_____方向和_____方向上变形均匀时,称为均匀变形;否则就是不均匀变形。

119. 在变形物体的大部分体积之间由_____所引起的彼此平衡的应力叫_____。

120. 按照残余应力平衡范围的不同,通常可将其分为三种:_____、_____和_____。

121. 金属发生韧性断裂时,其断口呈_____。

122. 微裂纹形成机理主要有_____、_____和_____理论。

123. 在塑性变形完毕后仍保留于物体内的自相平衡的应力称为_____。

124. 消除残余应力的方法一般是_____和_____。

125. 工作应力是处于_____状态的物体在_____时用各种方法实测出来的应力。当物体的变形绝对均匀时,基本应力图与工作应力图_____。而当变形不均匀分布时,工作应力等于_____。

126. 凡具有超过_____伸长率的材料,均称为超塑性材料。

127. 金属的超塑性分为_____和_____。

128. 影响超塑性的因素很多,主要是_____、_____及_____。

等。

129. 单晶体的加工硬化分为三个阶段： 阶段、 阶段和 阶段。

130. 摩擦力不变条件的数学公式为 。

131. 一般情况下，拉应力个数越多，数值越大，则金属的塑性就 。

132. 一般情况下，压应力个数越多，数值越大，则金属的塑性就 。

133. 断裂分为 断裂和 断裂。

134. 残余应力是 应力，它不超过材料的 应力。

135. 一般情况下，金属和合金的晶粒越细小，则 和 越好。

136. 折叠的实质是 。

137. 应力状态种类对金属塑性有很大的影响，在应力状态中，压应力个数越多，数值越大，则金属塑性 ，因此 压力状态对金属塑性最好， 次之， 更次。

138. 塑性变形热能除一部分散失于周围介质中，其余使变形体温度升高。这种由于塑性变形过程中产生的热量而使变形体温度升高的现象，称为 。

139. 脆性断裂的断面外观上 明显的塑性变形迹象，直接由 变形状态过渡到断裂，断裂面和拉伸轴 ，断口 。

140. 韧性断裂的金属在断裂前经受了较大的塑性变形，其断口呈 ，灰暗无光。韧性断裂主要是 ，如果晶界处有夹杂物或沉淀物聚集，则也会发生 。

141. 塑性成形时的摩擦有 、 和 。

142. 金属与工具的接触表面之间 ，即 接触时所产生的摩擦称为干摩擦。

143. 计算金属塑性成形摩擦力时常用 、 和 三种接触摩擦条件。

144. 库仑摩擦定律认为摩擦力与滑动速度的大小 。

145. 金属与工具表面之间的接触表面被极薄的润滑膜，即单分子膜隔开，这种单分子膜润滑的状态称为边界润滑，这种状态下产生的摩擦称为 摩擦。

146. 金属与工具表面之间在相互运动中 ，完全由 隔开，摩擦发生在 称为流体摩擦。

147. 温度效应与 、 和 有关。变形速度越高，温度效应 。温度越高，温度效应 。

148. 变形温度对摩擦系数的影响很复杂：一方面随着温度的增加， ；另一方面，随着温度的提高，被变形金属的强度 ，这又导致摩擦系数的 。大量试验资料与生产实际结果显示：开始时摩擦系数随温度升高而 ，达到 以后又随温度升高而 。

149. 变形速度增加引起摩擦系数 的原因与摩擦状态有关。在干摩擦时，由于变形速度的 ，表面凹凸不平部分 ，因而表现出摩擦系数的 。在边界润滑条件下，由于变形速度 ，油膜厚度 ，并较

- 好地保持在接触面上，因而导致摩擦系数_____。
150. 测定塑性加工中摩擦系数的方法有_____、_____和_____。
151. 主应力法的实质：_____。
152. 宽板弯曲时的应力状态为_____应力状态，应变状态为_____应变状态。
153. 窄板弯曲时的应变状态为_____应变状态，应力状态为_____应力状态。
154. 圆筒件拉深时，如果板料的外径为 R ，则对于 $r > 0.607R$ 的区域，厚度方向是属于_____类变形，板料_____。
155. 圆筒件拉深时，如果板料的外径为 R ，则对于 $r < 0.607R$ 的区域，厚度方向是属于_____类变形，板料_____。
156. 圆筒件拉深时，如果板料的外径为 R ，则对于 $r = 0.607R$ 处为_____变形，板料厚度_____。
157. 圆筒件拉深，当拉深系数 $m > 0.607$ 时，凸缘处变形性质基本上属于_____类变形，板料_____。
158. 圆筒件拉深，当拉深系数 $m < 0.607$ 时，凸缘处存在着_____类变形和_____类变形。
159. 滑移线是_____的迹线，它与主应力的夹角呈_____。
160. 滑移线场由两族彼此_____的滑移线构成，布满整个_____。
161. α 、 β 线的命名规定：使代数值最大的主应力作用线 σ_1 位于由 α 、 β 线构成的右手坐标系的第_____象限。由于最大切应力方向与主应力方向呈_____，因此规定代数值最大的主应力作用线 σ_1 方向_____转_____即为_____线。 α 、 β 线也可根据质点所处单元体的变形趋势确定，即 α 线两侧的最大切应力将组成_____方向，而 β 线两侧的最大切应力组成_____方向。
162. ω 角是 α 滑移线在任意点 P 的切线_____方向与_____轴的夹角，并规定_____轴的正向为 ω 角的量度起始线，_____旋转形成正的 ω 角，_____旋转则形成负的 ω 角。
163. 沿一滑移线上的相邻两点间平均应力差与相应的倾角差成_____比。
164. 同族滑移线必然具有_____的曲率方向。
165. 同族的两条滑移线与另外一族任意一条滑移线相交两点的倾角差和平均应力变化_____。
166. 若塑性区的滑移线场为正交直线族，则该塑性区各点的 σ_m 、 σ_x 、 σ_y 、 τ_{xy} 必为_____。这种应力场称为_____。
167. 若某一区域的两族滑移线都是直线，则整个区域内 σ_m 和 ω 都为_____，该区域为_____应力场。
168. 光滑（无摩擦）接触表面的滑移线与接触表面相交的 ω 值为_____。
169. 粘着摩擦接触表面的一族滑移线与接触表面_____，另一族滑移线则与之_____。
170. 由于材料的连续性和不可压缩的要求，速度间断线两侧的法向速度分量必须_____，否则将出现_____，而切向速度分量_____。
171. 上限定理求解的载荷_____滑移线法求解的载荷。

172. 刚性区与塑性区的交界存在速度_____。

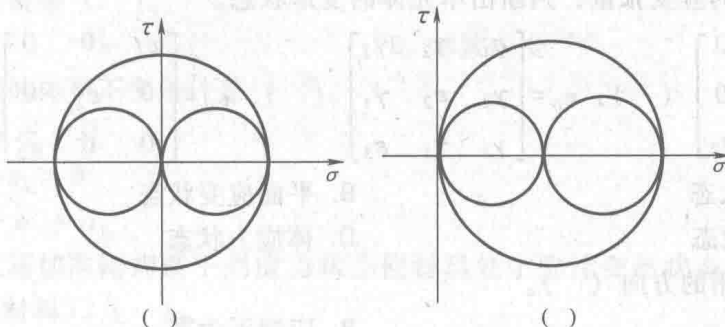
二、选择题

- 在外力作用下处于平衡状态的变形物体,其内部点与点之间的应力大小是()的。
A. 连续变化 B. 不连续变化
- 同一点应力状态的三个主应力数值()。
A. 随该点坐标变化而数值不同
B. 唯一,与过该点坐标无关
- 平面应力状态下, Z 方向没有应力,()。
A. 该方向也一定没有应变
B. 但有应变
- 任意一点的应力状态,一定存在相互垂直的()。
A. 三个主方向、一个主平面和一个主应力
B. 三个主方向、六个主平面和三个主应力
C. 三个主方向、两个主平面和两个主应力
- 主平面作用的正应力()。
A. 数值永远不能为零
B. 不能为零,切应力为零
C. 数值有时也为零
- 应力椭球面是在主轴坐标系中点的应力状态的()表达。
A. 数学 B. 几何
- 主应力图共有()个。
A. 3 B. 6
C. 9 D. 12
- 主应力平面共有()个。
A. 4 B. 6
C. 9 D. 12
- 球应力在()都没有切应力,故不能使物体产生形状变化和塑性变形,而只能产生体积变化。
A. 所有方向 B. 三个主平面
- 球应力状态下所有方向的应力()。
A. 不相等 B. 相等
C. 不确定
- 根据下面的应力张量,判断出单元体的变形状态。

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} -7 & -2 & 0 \\ -2 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -4 \end{bmatrix} \quad (), \quad \sigma_{ij} = \begin{bmatrix} -20 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 10 \end{bmatrix} \quad (), \quad \sigma_{ij} = \begin{bmatrix} -6 & 0 & -1 \\ 0 & -2 & 0 \\ -1 & 0 & -4 \end{bmatrix} \quad ()$$

A. 平面应力状态 B. 平面应变状态
C. 单向应力状态 D. 体应力状态

12. 根据下面的应力莫尔圆，判断出单元体的变形状态。



A. 平面应力状态

B. 平面应变状态

C. 单向应力状态

D. 体应力状态

13. 主切平面上作用的切应力 $()$ 。

A. 不能为零

B. 可以为零

C. 不确定

14. 主切应力平面共有 $()$ 个。

A. 4

B. 12

C. 16

15. 三个主应力同时增加一个相同值时，主切应力值将 $()$ 。

A. 相应增加

B. 保持不变

C. 相应减少

16. 作用在八面体上的正应力是 $()$ 。

A. 常量

B. 不是常量

17. 八面体上的切应力与应力球张量 $()$ 。

A. 相关

B. 无关

18. 表达点的应力状态的几何方法有 $()$ 种。

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

19. 出现平面塑性变形的单元体在没有发生变形的一侧表面 $()$ 。

A. 无应力作用

B. 有切应力作用

C. 有正应力作用

20. 主变形图有 $()$ 种形式。

A. 3

B. 6

C. 9

21. 应力平衡微分方程描述的是各 $()$ 之间的关系。

A. 应变分量

B. 应力分量

C. 位移分量

22. 应力莫尔圆是表示点的应力状态的 $()$ 方法。

A. 数学

B. 几何

C. 解析

23. 根据下面的应变张量, 判断出单元体的变形状态。

$$\varepsilon_{ij} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \varepsilon_2 \end{bmatrix} \quad (), \quad \varepsilon_{ij} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 & \gamma_2 & \gamma_3 \\ \gamma_2 & \varepsilon_2 & \gamma_1 \\ \gamma_3 & \gamma_1 & \varepsilon_3 \end{bmatrix} \quad (), \quad \varepsilon_{ij} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 & 0 & 0 \\ 0 & \varepsilon_2 & 0 \\ 0 & 0 & \varepsilon_2 \end{bmatrix} \quad ()$$

A. 平面应力状态

B. 平面应变状态

C. 单向应力状态

D. 体应力状态

24. 无应力作用的方向 ()。

A. 应变为零

B. 应变不为零

25. 一般情况下, 无变形的方向 ()。

A. 无应力

B. 有应力

26. 应力莫尔圆上平面之间的夹角是实际物理平面之间夹角的 () 倍。

A. 2

B. 4

C. 8

27. 对于一般的应力状态可以作出应力莫尔圆, 当去掉一个应力球张量后, 可以作出应力偏张量莫尔圆, 这个应力偏张量莫尔圆比 (与) 原应力莫尔圆 ()。

A. 大

B. 小

C. 相同

28. 应力球张量的莫尔圆是 ()。

A. 半径为 $\tau = K$ 的圆

B. 半径为 $\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_3)$ 的圆

C. 半径为 $\frac{1}{2}(\sigma_1 - \sigma_2)$ 的圆

D. 一个点

29. 等效应力 () 用某一特定平面表示出来。

A. 也可以

B. 不可以

30. 八面体线应变等于 ()。

A. 平均线应变

B. 等效应变

C. 线应变的平方与切应变的平方和

31. 在纯剪切时, 没有应力的方向上 ()。

A. 没有应变

B. 也有应变

32. 平面应变状态下的最大切应力所在的平面与塑性流平面垂直的两个主平面交呈 () 角。

A. 0°

B. 45°

C. 60°

D. 90°

33. 将八面体的切应变乘以 (), 得到等效应变。

A. $\frac{1}{\sqrt{2}}$

B. $\frac{3}{\sqrt{2}}$

C. $\sqrt{2}$

34. 真实应变就是 ()。

A. 工程应变

B. 对数应变

35. 塑性变形的体积不变条件是 ()。

A. $\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z = 0$ B. $\varepsilon_x + \varepsilon_y + \varepsilon_z = 0$ C. $\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z = \sigma_m$

36. 试用屈雷斯加准则判断下列应力状态使材料处于弹性变形状态还是塑性变形状态 (材料为理想塑性材料)。()

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 0.5\sigma_s & 0 & 0 \\ 0 & 1.5\sigma_s & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_s \end{bmatrix}$$

A. 塑性

B. 弹性

37. 单向均匀拉伸时, 切向应力 σ_θ 与径向应力 σ_r 的关系为 ()。A. $\sigma_r = \sigma_\theta$ B. $\sigma_r \neq \sigma_\theta$

38. 变形体从弹性状态进入塑性状态并使塑性变形继续时, 其 () 之间的关系式, 就是屈服准则或塑性条件。

A. 应力分量与应变分量

B. 应力分量与材料性能

C. 应力分量与屈服强度

39. 密席斯与屈雷斯加两个屈服准则在 () 条件下的数学表达式相同。

A. 平面应力状态

B. 平面应变状态

C. 单向应力状态

D. 体应力状态

40. 密席斯屈服准则在主应力空间中的几何图形是轴线与三个坐标轴成等倾角, 半径为 () 的圆柱面。

A. σ_s B. $\sqrt{2/3}\sigma_s$ C. $\frac{1}{\sqrt{2}}\sigma_s$ D. $\frac{1}{\sqrt{3}}\sigma_s$ 41. π 平面上的方程为 ()。A. $\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 1$ B. $\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 3\sigma_m$ C. $\sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = 0$

42. 设备的工作速度 () 变形速度。

A. 等于

B. 不等于

C. 不能确定是否等于

43. 弹性模量 E 、切变模量 G 及泊松比 ν 之间有如下关系 ()。A. $G = \frac{E}{2(1-\nu)}$ B. $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$ C. $G = \frac{2E}{1+\nu}$

44. 塑性变形 ()。
- A. 可以恢复, 是可逆关系
B. 不可以恢复, 是不可逆的
45. 塑性变形时, 任何情况下应力应变之间关系呈 ()。
- A. 线性关系
B. 非线性关系
C. 不一定为线性关系
46. 塑性变形时应力和应变之间关系与加载历史 ()。
- A. 有关
B. 无关
C. 不一定有关
47. 根据试验与假设导出的 () 之间的关系式, 是物理方程或本构方程。
- A. 位移分量与应变分量
B. 应变分量与应力分量
C. 位移分量与应力分量
48. 塑性变形的全量理论适用于 ()。
- A. 各种情况
B. 简单加载
C. 复杂加载
49. 弹性变形时, 泊松比 ()。
- A. 小于 0.5
B. 等于 0.5
C. 大于 0.5
50. 塑性变形时, 泊松比 ()。
- A. 小于 0.5
B. 等于 0.5
C. 大于 0.5
51. 列维-密席斯方程给出的是 ()。
- A. 位移分量与应变分量的关系
B. 应变增量与应力偏量的关系
C. 应变增量与应力分量的关系
52. 列维-密席斯增量理论建立在假设材料为 ()。
- A. 理想刚塑性材料
B. 弹塑性材料
C. 刚塑性硬化材料
53. 普朗特-路埃斯方程增量理论适用于 ()。
- A. 各种情况
B. 简单加载
C. 复杂加载
54. 普朗特-路埃斯方程 ()。
- A. 可求塑性变形, 无法求弹性回弹
B. 可求塑性变形, 也可求弹性回弹
55. 刚塑性材料进入塑性状态后, 继续变形时屈服应力会 ()。
- A. 不断增加
B. 保持不变
C. 不断减小
56. 列维-密席斯理论适用于 ()。