

高等學校教學用書

機械零件圖冊

(連接和聯軸器)

圖冊說明書

В. Л. 薩赫年柯 В. А. 馬克西莫維奇 А. В. 特羅伊茨基
И. П. 特羅春 А. В. 波季施柯 Л. А. 阿符拉緬柯
А. М. 瓦烈基斯著
吳克敏等譯

高等教育出版社

目 录

铆釘連接和焊連接

铆釘連接(A. B. 特罗伊茨基)	1
焊連接(И. П. 特罗春, A. B. 特罗伊茨基)	6

螺紋連接

螺紋連接(B. A. 馬克西莫維奇)	16
--------------------------	----

楔連接、鍵連接和多槽連接, 圈彈簧和板彈簧

楔連接(A. A. 波季施柯)	36
鍵連接(A. A. 波季施柯)	37
多槽連接(A. A. 波季施柯)	40
圈彈簧(И. A. 阿符拉緬柯)	41
板彈簧(И. A. 阿符拉緬柯)	43

聯軸器和离合裝置

聯軸器(B. И. 薩赫年柯)	46
固定聯軸節	46
可移聯軸節	47
安全聯軸器	50
自動聯軸器	51
离合器	53
离合裝置(A. M. 瓦列基斯)	58

圖紙目錄

鉚釘連接和焊連接

- 圖紙 1. 标准化鉚釘和规范化鉚釘的型式和尺寸
- 圖紙 2. 标准鉚釘的形狀、尺寸及其排列
- 圖紙 3. 強固鉚釘連接
- 圖紙 4. 桁架的鉚接接头
- 圖紙 5. 用鉚釘鉚合的机器零件連接
- 圖紙 6. 強密鉚接縫
- 圖紙 7. 特种用途的鉚釘
- 圖紙 8. 飞机的鉚接接头
- 圖紙 9. 焊接縫和焊連接的型式
- 圖紙 10. 圓杆和管件的焊連接
- 圖紙 11. 焊制的机器零件
- 圖紙 12. 各种零件的接触焊接
- 圖紙 13. 冲压-焊制零件
- 圖紙 14. 焊制-鑄造零件
- 圖紙 15. 焊制筒件
- 圖紙 16. 巨型焊制筒件
- 圖紙 17. 电机的焊制轉子体
- 圖紙 18. 焊制梁
- 圖紙 19. 角鋼、槽鋼和梁的焊連接
- 圖紙 20. 焊制基座板
- 圖紙 21. 柱的焊制支座
- 圖紙 22. 焊制桁架、杆件和支柱
- 圖紙 23. 鑄造用起重机的焊制主梁(一)
- 圖紙 24. 鑄造用起重机的焊制主梁(二)
- 圖紙 25. 鑄造用起重机的車的小車的導动平衡座的焊制座架
- 圖紙 26. 高压鍋爐的鍋筒
- 圖紙 27. 焊制貯器
- 圖紙 28. 容量 50 公尺³ 的鐵道焊制槽車的接头

螺紋連接

- 圖紙 29. 連接螺紋的牙型和尺寸

- 圖紙 30. 管螺紋的牙型和尺寸
- 圖紙 31. 特种螺紋的牙型和尺寸
- 圖紙 32. 連接零件各要素的形狀和尺寸
- 圖紙 33. 粗制螺栓和半精制螺栓
- 圖紙 34. 精制螺栓和双头螺栓
- 圖紙 35. 連接螺釘和定位螺釘
- 圖紙 36. 螺母、墊圈、開口銷、銷釘
- 圖紙 37. 連接零件的尺寸(一)
- 圖紙 38. 連接零件的尺寸(二)
- 圖紙 39. 接連零件的尺寸(三)
- 圖紙 40、41、42 防止螺紋連接自松的方法及其实例
- 圖紙 43. 螺栓对橫向力的卸載方法，改善沿螺母螺紋圈上力的分布的方法，連杆螺栓
- 圖紙 44. 双头螺栓的固定和双头螺栓連接的实例
- 圖紙 45. 銷釘連接和錐形(緊配)螺栓連接
- 圖紙 46. 凸緣連接的实例
- 圖紙 47. 螺紋連接的实例(一)
- 圖紙 48. 螺紋連接的实例(二)
- 圖紙 49. 螺紋連接的实例(三)
- 圖紙 50. 螺紋連接的实例(四)
- 圖紙 51. 基座(地脚)螺栓
- 圖紙 52. 螺旋举重器(一)
- 圖紙 53. 螺旋举重器(二)
- 圖紙 54. 載重螺旋和螺旋緊子
- 圖紙 55. 螺母扳手和双头螺栓扳手(一)
- 圖紙 56. 螺母扳手和双头螺栓扳手(二)

楔連接、鍵連接和多槽連接，圈彈簧和板彈簧

- 圖紙 57. 楔連接的各种結構型式
- 圖紙 58. 楔連接的应用实例
- 圖紙 59. 标准鍵和特殊形鍵
- 圖紙 60. 鍵連接各元件的标准尺寸
- 圖紙 61. 松鍵連接的实例(一)
- 圖紙 62. 松鍵連接的实例(二)

- 圖紙 63. 緊鍵連接的實例
- 圖紙 64. 多槽連接的各元件
- 圖紙 65. 多槽連接的實例
- 圖紙 66. 抗拉彈簧和抗壓彈簧
- 圖紙 67. 圈彈簧的特殊結構型式
- 圖紙 68. 葉片彈簧和杆(扭力)彈簧
- 圖紙 69. 圈彈簧和板彈簧的應用實例

聯軸器和離合裝置

- 圖紙 70. 固定聯軸節
- 圖紙 71. 固定聯軸節和脹縮聯軸節
- 圖紙 72. 十字滑盤(浮動盤)聯軸節
- 圖紙 73. 十字鉸鏈聯軸節
- 圖紙 74. 齒形聯軸節
- 圖紙 75. 牙嵌彈性聯軸節和盤銷彈性聯軸節
- 圖紙 76. 彈性塞銷聯軸節
- 圖紙 77. 裝有橡膠墊塊的彈性聯軸節
- 圖紙 78. 條板軸向配置、剛性不變的彈性聯軸節
- 圖紙 79. 徑向裝有彈簧條板的彈性聯軸節
- 圖紙 80. 裝有蛇形彈簧帶、剛性可變的彈性聯軸節
- 圖紙 81. 裝有螺旋彈簧的彈性聯軸節
- 圖紙 82. 安全聯軸器(一)
- 圖紙 83. 安全聯軸器(二)
- 圖紙 84. 摩擦式安全聯軸器
- 圖紙 85. 裝有鋼滾子的空動(惰輪)式

自動聯軸器

- 圖紙 86. 裝有兩個迴轉閘瓦的離心式自動聯軸器
- 圖紙 87. 裝有扇形閘瓦和平板彈簧的離心式自動聯軸器
- 圖紙 88. 裝有扇形閘瓦和螺旋彈簧的離心式自動聯軸器
- 圖紙 89. 綜合作用的離心式自動聯軸器
- 圖紙 90. 牙嵌離合器
- 圖紙 91. 裝有木質閘塊的雙盤離合器
- 圖紙 92. 裝有木質閘塊的單盤離合器
- 圖紙 93. 多盤(干摩擦)離合器
- 圖紙 94. 多盤(潤滑式)離合器
- 圖紙 95. 電磁接合的雙盤離合器
- 圖紙 96. 高爾基汽車工廠製造的汽車用離合器
- 圖紙 97. 徑向裝有彈簧的離合器
- 圖紙 98. 雙圓錐摩擦離合器
- 圖紙 99. 裝有迴轉閘瓦的離合器
- 圖紙 100. 裝有用螺旋夾緊的閘瓦的離合器
- 圖紙 101. 裝有內撐閘帶的離合器
- 圖紙 102. 裝有內脹環的離合器
- 圖紙 103. 裝有夾緊彈簧的離合器
- 圖紙 104. 手動離合裝置
- 圖紙 105. 螺旋驅動的離合裝置
- 圖紙 106. 螺旋驅動的焊制離合裝置
- 圖紙 107. 用牽引鏈和齒輪驅動的離合裝置

鉚釘連接和焊連接

鉚釘連接

目前在一般机器制造业中鉚釘連接已沒有以前那样重要,差不多到处都被焊接代替了;但是,在巨型桥梁制造、船舶制造及飞机制造等中鉚釘連接还繼續使用着。

圖紙 1. 标准化鉚釘和规范化鉚釘的型式和尺寸

表 1 和 2 所列為在强固鉚接縫和强密鉚接縫上广泛使用的半圓頭鋼鉚釘。强密接縫用的鉚釘的頭部,与强固接縫用的鉚釘比較,其高度和直徑都要增大,以保證連接的緊密性較大。

鉚釘杆的直徑 d , 应当在离頭部距离 a 处測量。

表 3 所列為用来鉚接厚度 ≤ 4 公厘的薄鋼板(白鐵工用)的强固接縫的半埋頭鋼鉚釘。为了使鉚接的薄鋼板連接得更可靠,鉚釘頭的高度不要作得大,但直徑要作得大。

表 4 所列為强固接縫用的平截錐頭鋼鉚釘的各尺寸。这种鉚釘用来冷鉚厚度不大的薄鋼板。

表 5 所列為主要用在箍桶作业上的、强固接縫用的平頭鋼鉚釘的各尺寸。鉚合頭可以不用鉚釘模來作。

表 6 所列為用来鉚接船体、蒸汽鍋爐火箱等的强密接縫的截錐頭鋼鉚釘的标准尺寸。粗大的截錐頭,在腐蝕性强烈的介質中是比較耐用的。

表 7 所列為强密接縫用的半埋頭鋼鉚釘的各尺寸,它用在普通鉚釘的頭部过分凸出而不合用的地方。用这种鉚釘的鉚接縫比較复杂,因为需要鑽安放鉚釘錐形部分的埋頭孔这样一道輔助工序。

表 8 所列為截錐頭帶頸鋼鉚釘。这种鉚釘用在强密接縫上。錐形的頸部用来保證釘孔充填得更滿。

圖紙 2. 标准鉚釘的形狀、尺寸及其排列

表 1 所列為埋頭鋼鉚釘,它用在鉚釘頭不應在被連接元件表面上凸起的强固接縫和强密接縫上。鑽埋頭釘孔会使連接的板件削弱甚大。

表 2 和 3 所列為冷鉚的截錐頭鋼鉚釘和平頭鋼鉚釘。这些鉚釘用冷鉚鉚合,宜用于受靜止載荷或脉动載荷的結構上。这些鉚釘的長度可按下列关系式來确定:

$$d=16 \text{ 公厘时}, l=1.17\Sigma s+c;$$

$$d=19 \text{ 公厘时}, l=1.15\Sigma s+c;$$

$$d=22 \text{ 或 } 25 \text{ 公厘时}, l=1.13\Sigma s+c;$$

式中, l —鉚釘的長度,公厘;

Σs —鉚接的鋼板組的名义厚度,公厘;

$c=0.82d$, 用于截錐頭鉚釘;

$c=0.68d$, 用于平头铆钉。

这些铆钉的头部尺寸较小。

表 4 所列为杆身为锥形且头部加高的钢铆钉的各尺寸。当铆接的钢板组的厚度达 $(4.5\sim 7)d$ 时, 要采用这种铆钉。在用优质钢制成铆钉时, 钢板组的厚度可减低到 $(3.5\sim 6)d$ 。这种铆钉的杆身部分成圆锥形, 这样能使铆钉准确的对中, 并在头部那一边更好地填满钉孔。由于头部有一部分材料挤入钉孔内, 这种铆钉的头部加高, 便能促使钉孔充填得更好。

表 5、6、7 和 8 所列为用有色金属(铜、铝、黄铜等)制出的铆钉的标准尺寸。这些铆钉用来连接有有色金属制成的元件, 以及用来铆接非金属材料。铆钉的头部制成半圆形、长圆形、埋头形或平头形。按照标准, 这些铆钉的直径为 2 公厘到 9 公厘。铆钉长度 l 的标准系列包括下列各值: 4、5、6、8、10、12、14、16、18、20、22、24、26、28、30、32、35、38、40、42、45、48 和 50 公厘。

表 9 所示为按铆钉直径和装配精度等级而宜采用的铆钉孔直径。

表 10 所示为根据铆接工艺(铆钉模的安置)和强度要求、铆钉在辗压型钢(角钢、槽钢和工字钢)上的排列标准。

圖紙 3. 强固铆钉连接

圖 1 表示铆钉连接的构成过程。

用锤击墩粗钉杆的凸出部分, 或在特种压锻机上加压的方法, 做成铆钉的铆合头。

铆钉的预制头用特种撑模抵住。

圖 2、3 和 4 所示为铆钉在钢板上并列排列和错列排列的方式, 同时圖上也表示出在铆钉的各种排列方式下铆钉各排间的距离。

圖 5 所示为用来决定铆钉轴线到角钢翼缘的最小距离的数据:

不用铆钉模铆接时(圖 5, a),

$$l_{\text{最小}} \cong S + R + \frac{D}{2};$$

用铆钉模铆接时(圖 5, b),

$$l_{\text{最小}} \cong S + \frac{D_0}{2} + 3 \text{ 公厘}, D_0 \cong 2.5d;$$

角钢用角搭板连接时(圖 5, c),

$$l_{\text{最小}} \cong S + S_1 + R + \frac{D}{2}, S_1 = S;$$

用平搭板对接时(圖 5, d),

$$l_{\text{最小}} \cong S + R + 1.5d;$$

使用鑽模鑽孔时(圖 5, e),

$$l_{\text{最小}} \cong 1.15(d + 10 \text{ 公厘}) + S + R;$$

沿角钢内廓面准确安置鑽模而鑽孔时(圖 5, e),

$$l_{\text{最小}} \cong 1.15(d + 10 \text{ 公厘}) + S.$$

圖 6 所示为铆接梁上弦的翼板角钢的对接接头。有时也可用平搭板来代替角钢。

圖 7 所示为载荷不大时所用的、搭板不完全复盖的铆接梁的对接接头。

圖 8 所示为在結構装配处所鉚成的鉚接梁的安装接头。为了能使搭板把腹板的全高盖住，須把翼板角鋼截开，并用角搭板复盖在上面。

圖 9 和 10 所示为在同一水平面上用角鋼連接縱梁和橫梁的实例。在接头处要把橫梁的翼緣切去。用公共的翼搭板来加强連接(圖 10)。

圖 11、12 和 14 所示为鉸合連接的一些实例：用單剪鉚釘鉚合的工字梁連接(圖 11)，各种型鋼作成的梁的連接(圖 12)和在不同水平面上的梁的連接(圖 14)。梁的这种連接在載荷不大时才加以采用。

圖 13 所示为主要用于受不变載荷的梁的自由連接。連接梁的端部支撐在丁字梁的翼緣上，丁字梁則固定在主梁的腹板上。連接梁支撐端的位置，由連接在主梁腹板上的角鋼来固定。

圖 15 所示为工字梁的剛性連接。連接梁的端部支撐在丁字鋼的翼緣上，并用上搭板和垂直角鋼固定連接在主梁上。

圖 16 所示为用角鋼來連接的工字梁連接。連接梁的端部支撐在下角鋼上，并用垂直角鋼固定在主梁的腹板上。

圖紙 4. 桁架的鉚接接头

圖 1, a 所示为輕型屋架的屋脊接头，它是由角板和角搭板把上弦和支柱連接而成的。支柱的角鋼在某几处用搭板相互連接起来。

圖 1, b 所示为重型屋架的屋脊結構的实例；除垂直支柱外，它还采用側面斜撐。

圖 2, a 所示为具有两根集合杆件的桁架支承接头，这两根杆件固定在用角鋼加撐的角板上，角鋼則支撐在座板上。两个垂直角鋼用来提高接头的剛性。具有三根集合杆件的桁架支承接头，其中一根杆件是垂直的，如圖 2, b 所示。

圖 3 所示为具有各种結構型式的接头的輕型鉚接桁架的实例。桁架要設計得使各集合杆件的軸綫相交于同一点。

在輕型桁架上允許按分行綫(据以安置鉚釘的縱軸綫)定心。如果在角鋼翼緣上安置两排鉚釘(圖 2, b)，那么，这个杆件应当按最靠近角鋼翼緣的分行綫定心。如果杆件翼緣的尺寸不足以使連接有足够的强度，則要采用牵角板。为了制造方便起見，牵角板必須具有最簡單的外形(最好是矩形)。杆件端部要离开翼板 5—10 公厘，以便补偿不准确的切边。角鋼杆件的端部切边通常垂直于軸綫。对于重型杆件，角鋼端部允許做成斜切边。

圖 4 所示为起重量 15 吨、跨距 60 公尺、上下二弦軸綫間的高度 5.5 公尺的煤炭装卸机用的桥架部分。桥架是用焊接-鉚接合成法作成的。工字剖面的桥架部分的上下两弦，先用鋼板自动焊接而成，然后象桥架部分的其他接头一样，分別运送到装配工地上。桥架部分是在安装煤炭装卸机的工地上进行装配的。

圖紙 5. 用鉚釘鉚合的机器零件連接

圖 1 所示为 ЯА3-210 型汽車所用的車輪鎖圈，这种鎖圈是用特种鉚釘和車輪擋圈連接在一起的。鉚釘紧密地固定在車輪擋圈上，而在車輪鎖圈內則帶有間隙，这样，在装配車輪时，能使車輪鎖圈对車輪擋圈略为偏移到虛綫所示的位置。

圖 2 所示为 ЗИЛ-151 型汽車中的后桥齿輪箱端盖，这个端盖是用鉚釘和半軸套連接在一起的。

圖 3 所示为压气机用的工作輪。在两鋼盘 1 和 2 之間，裝入用鉚釘鉚合在鋼盘上的輪叶 3 和 4。

圖 4 所示为 9T-251 型多斗挖掘機變速箱中用两个齒輪鉚接而成的組合齒輪。

圖 5 所示为用鉚釘把蝸輪的青銅齒圈連接在可鍛鑄鐵輪轂上的情形。

圖 6 所示为 3ИЛ-151 型汽車中的杆座用鉚釘固定在橫架上的情形。杆座用可鍛鑄鐵制成，橫架用鋼板作成。

圖 7 所示为裝有摩擦襯板的制動瓦，摩擦襯板用半空心鉚釘鉚接在制動瓦上。

圖 8 所示为汽車离合器的从动盘。鋼盘用 6 个鉚釘鉚接在多槽襯套上，用埋头鉚釘把摩擦襯板鉚接在鋼盘的两側面上。

圖紙 6. 强密鉚接縫

圖 1—11 所示为常用的强密鉚接縫的型式，以及按國家鍋爐及起重運輸設備檢驗局規範編制的、用来确定接縫要素各尺寸的公式。

圖 12—14 所示为縱接縫与橫接縫的銜接处。

圖紙 7. 特种用途的鉚釘

圖 1 表示被連接件表面需要平滑(沒有凸出部)的薄壁板所用的各种埋头鉚接法。鉚釘座要作成埋头孔，板很薄时可以冲壓出(圖 1, a)。为了使釘孔成圓柱形，在冲壓后需把釘孔扩鑽。如果板的总厚度不超过鉚釘孔徑 d 的 0.5—0.6，則釘座可以不用冲模冲出，而用鉚釘头压出(圖 1, b)。

如果中間骨板的厚度足够大，則骨板上的鉚釘头座須作成埋头式，而外壁板上的鉚釘头座可以冲壓出(圖 1, c)。

壁板很厚时，鉚釘头座也要作成埋头孔(圖 1, d)。

圖 2 所示为用菌形鉚釘的埋头鉚接。在預制头下面放有环形凹模，它在作成鉚合头的埋头座时用作下模。

圖 3 所示为半空心鉚釘，它用来鉚接非金属材料(有机玻璃、層压胶布板、皮革等)，同样也用来固接承受剪切載荷的金属零件。

圖 4 所示为空心鉚釘，它用来連接受載較小的零件。依照被鉚接件的材料，鉚釘头做成各种不同的形状。

圖 5 所示为間距鉚釘，如果被連接零件的表面間需要保持一定的距离，則采用这种鉚釘。

圖 6 所示为紧密固定在不动的零件中的鉚釘-銷軸。它也是支承轉动零件的旋轉軸。

圖 7 所示为抗剪强度很大的鉚釘，它包括两个元件：高强度淬火鋼作成的釘杆和鋁質环。这个环套在鉚釘的突出端上，然后鍛压，做成鉚合头。

当做成鉚合头的地方不易接近时，要采用 ПАПН 型鉚釘(圖 8)。这种圓柱形头的鉚釘沿釘杆軸綫有一通孔，釘杆的末端沿直徑切成四部分。在鉚釘通孔中打入一杆，使鉚釘的末端張开。

圖 9 所示为带有脫落心棒的鉚釘。在鉚釘的通孔內插入末端具有凸起部的心棒。把鉚釘填入被鉚接板的釘孔內，同时拉紧心棒使鉚釘的伸出端扩展开来，这样即可做成鉚合头。心棒須拉到断裂为止，然后就脫落下来。在必要时，鉚釘上的通孔可用特种鉚釘-塞头来封口。

圖 10 所示为带有保留心棒的铆釘。在铆釘的通孔內插入末端加粗并有凸起部的心棒。把心棒拉入铆釘內时,铆釘的直徑变大,因而使铆釘体与釘孔間的空隙消失。同时,末端的凸起部使铆釘的伸出部分扩展开来,从而做成铆合头。心棒在削弱处(沟槽)拉伸到断裂为止,然后切去伸出端。这种铆釘只当能从一側接近铆接处时才采用。

圖 11 所示为圆柱形头的中空铆釘。这种铆釘具有阶梯形孔。把心棒拉出,就可作成圆柱形的铆合头。这种铆釘只当能从一側接近铆接处时才使用。

圖 12 所示为楔形铆釘,它由末端斜切的两半半铆釘构成。把两半半铆釘插入釘孔內,然后打入凸出的半半铆釘。半半铆釘的末端扩展开来,从而作成铆合头。这种铆釘只当能从一側接近铆接处时才应用。

圖 13 所示为 ПИТ 型铆釘。把铆釘插入釘孔內,然后在铆釘內插入一撑管,并把铆接工具螺旋旋入铆釘的螺紋內。拉紧螺旋,使铆釘的突出部分变粗,从而形成铆合头。当做成标准铆合头有困难或不可能时,可以采用这种铆釘。当只能从一側接近铆接处时,也可使用这种铆釘。

圖 14 所示为內腔填塞炸藥的爆接铆釘。将铆釘加热,引起爆炸,从而使釘杆末端扩脹开来,而形成特殊的铆合头。为了安装这种铆釘,需要准确扩鑽釘孔,使其配合座的过盈量在 0.01—0.02 公厘的範圍內。

圖 15 所示为塑性铆釘。它是一端封閉的空心圆柱,圆柱的另一端做有預制头。用特殊工具使它从內部扩展开来,以形成铆合头。

圖 16 表示把铆釘装入閉合孔內的各种方法。

把铆釘(圖 16, a)插入圓錐孔內,然后打入圓銷,使铆釘填满圓錐孔,这样就可阻止两零件分离开来。圓銷用較铆釘硬的金屬制成。

这种铆釘的另一种結構型式如圖 16, b 所示。在被連接零件內做成成形孔。这种铆釘是一圆柱体,一端做有閉合孔,在孔內插入一个用較硬材料制成的菌形塞。把铆釘及插入其內的菌形塞一起打入釘孔內,然后进行铆合。这时,菌形塞使铆釘末端扩脹开来;同时鍛粗铆釘的上部分,而形成埋头铆合头。

圖紙 8. 飞机的铆接接头

圖 1 所示为起落架与中翼的嵌接固定接头。被铆接件 1、2、3 和 4 的厚度均匀地减小,这样既可保証连接的等强度条件,又能保証重量最小。

圖 2 所示为机翼的可分离部分与中翼的固定接头。这种接头用角鋼来固定,角鋼用帶有保証能鎖紧的特种螺母的螺栓連接起来。为了得到等强度和減輕重量,每个角鋼的一个翼緣的厚度要逐漸减小。铆釘依不同的节距排列,以增加接縫的强度系数;它又做成埋头,来增强流綫性。

圖 3 所示为飞机升降舵的操縱用接头。

圖 4 所示为飞机方向舵的吊架接头。

圖 5 所示为飞机机身与中翼的固定接头。

圖 6 和 7 給出管件与托架連接、以及管件相互連接的两个实例。

焊 連 接

各种不同形状和任意厚度的零件的不可分离连接,都可用焊接作成。接触焊接(对焊、点焊和滚焊)用来大量生产形状較简单的金属制品。电弧焊接已获得了广泛的应用。现在,厚度較大的板件可用垂直熔渣电焊强迫形成焊缝来焊接。垂直熔渣电焊不需要把板边修切,并且能够在一次行程内焊接厚度 ≥ 300 公厘的零件。此外,又可用气焊来焊接薄钢板和有色金属。

圖紙 9. 焊接縫和焊連接的型式

圖 1 和 2 所示为用于板厚 ≤ 4 公厘时的板的卷边。

圖 3—8 所示为用手工焊接时准备板边的各种式样。板厚 ≤ 6 公厘时(圖 3),板边要清除铁锈和污垢,两者間留出空隙 1.5—2 公厘,以便容易焊透。板厚 6 到 30 公厘时(圖 4),板边修切成 $60-70^\circ$ 的角度,以便于堆积熔融的金属,并使接縫容易焊透。这种接縫叫做 V 形接縫。

为了防止板件焊穿,并减少熔融剖面的面积,板边的下面部分不加修切。厚度不等的板件焊接时(圖 5),較厚的板件要切斜,使厚度 S_1 减薄,以保证被焊接板件的板边均匀受热。

当厚度为 12 到 40 公厘的被焊接板件可以从两侧接近焊接处时,采用准备成 X 形的板边是合适的(圖 6),这样就减少了熔融金属的容积,并使板件在焊接处的翘曲角减小。板厚大于 30 公厘时采用准备成 U 形的板边(圖 7),这样能够大量减少熔融金属的容积。

板厚超过 40 公厘、并且接縫能够双面堆焊时,可采用准备成双面 U 形的板边(圖 8)。

圖 9—16 所示为在熔剂層下自动焊接时修切板边的各种实例。板厚 ≤ 16 公厘时,板边不加修切,并且两板間不留空隙来焊成双面接縫(圖 9);焊成單面接縫时,要留出空隙,随后再加背焊(圖 10),也可在銅垫片上或在熔剂底層上焊成單面接縫(圖 11 和 12)。

板厚 16 到 30 公厘的板件,板边間留有空隙并切出不大的斜口($20-30^\circ$)来焊成双面接縫(圖 13)。板边切出斜口并留有空隙,是为了容易形成接縫并且容易焊透而这样做的。

板厚大于 30 公厘的板件,板边都須修切以焊成双面接縫(圖 14、15 和 16)。焊接电流很大时,在板边的未切斜部分之間不必留出空隙(圖 16)。

圖 17 所示为上板的板边切出單側斜口或双側斜口的连接。接縫在垂直平面上水平配置时,板边宜采用这种式样的修切。下板的板边不可切斜,以防止熔融金属流出。

圖 18 所示为用手工焊接作成的板件角连接的各种型式。

圖 19 所示为在熔剂層下自动焊接时板件的各种角连接。可以采用銅垫片(圖 19, a)、在角頂处使用熔剂底層(圖 19, b)或接縫不留空隙但加背焊(圖 19, c 和 e)来作成这种角连接。

丁字形连接的各种结构型式見圖 20, a、b、c、d 和 e 所示,十字形连接的各种结构型式見圖 20, e、ж、з 和 u 所示。在动力載荷下,连接 b、c、d、ж 和 з 工作得比连接 a、e 和 u 較好。

圖 21 和 22 所示为对接正接縫和对接斜接縫,圖 23 和 24 所示为板寬不等的对接正接縫和对接斜接縫。在变动載荷下对接连接是最合适的连接。

圖 25—28 所示为搭接焊連接的各种型式。

圖 29 和 30 所示为用切口接縫或透焊接縫加强的側面接縫。側面接縫較短时可采用这种焊連接。切口接縫用手工焊接作成，透焊接縫在熔剂層下用自动焊接作成。

圖 31 所示为电鋸連接。在两板中的一个板上鑽出圓孔，以熔融的电焊条金屬填入孔內；这时，第二个板亦局部熔化。这种焊連接的用途，如把壁板連接到火車車廂的骨架上等。

圖 32 和 33 所示为两块板或三块板的搭接点焊接，它們是用接触焊接来作成的。焊点的直徑，当 $S > 3$ 公厘时等于或大于 $1.5S + 5$ 公厘，当 $S \leq 3$ 公厘时不大于 $1.2S + 4$ 公厘；其中， S 是被焊接板的最小厚度。焊点到板边的距离，在 3 到 4 倍焊点直徑範圍內取定。

圖 34、35 和 36 所示为带盖板的接縫。这种接縫的缺点是应力分布得很不均匀。这种接縫只应用在受靜止載荷的情形下。加一块盖板的連接会使板件翹曲。加两块盖板时，应力分布的不均匀程度可以减少。采用圓角盖板或折角盖板(圖 36)是合理的，因为在这种情形中应力集中較小。

圖 37 所示为直徑不等的杆件接触焊接时准备对接接头的实例。較大杆件的直徑尺寸减小到等于較小杆件的直徑，以便在焊接时使对接的两个端面均匀受热。

圖 38 所示为管件与实心剖面的杆接触焊接的实例。在实心杆的端部鑽孔，以保証連接处均匀受热。

圖 39、40、41 和 42 所示为軋制角鋼对接連接的各种型式，圖 43 所示为角鋼与角板的連接。

圖 40 所示的角鋼的对接正接头，用焊成 45° 角的搭板来加强。

用端板来連接的角鋼端面連接(圖 41)，常常在安装时采用。两根并列角鋼的对接接头可以用襯板来加强(圖 42)。

圖紙 10. 圓杆和管件的焊連接

圖 1, a, b, v, d, e, ж 所示为用手工电弧焊接作成的、各种鋼筋杆連接的实例。

圖 1, e 所示为用接触焊接时直徑 ≤ 26 公厘的鋼杆的十字交叉連接。接触焊接也可用来連接細杆組成的鋼筋網，以及用来对接任何剖面的杆件。

圖 2 所示为装置自由平面凸緣用的嵌焊环。

圖 3 和 4 所示为用电弧焊接时凸緣与管件的連接，圖 5 所示为用接触焊接时凸緣与管件的連接。

圖 6、7 和 8 所示为用电弧焊接或气焊作成的、管件的对接連接。外徑为 426 到 1420 公厘的管件用縱向焊接縫連接而成。管边須准备成 V 形。彈性剖分环(圖 7)用来便利装配，防止熔融金屬漏入管內，并促使接縫容易焊透。为了使高压管件的对接接头装配得更加精确，并保証管的內边完全焊透，就必须采用不剖分的錐形环(圖 8)。

圖 9—11 表示在鋼結構內連接管件的各種方法。

圖 12, a 和 b 所示为嵌入管件裂口內的平板件(角鋼的翼緣)。在这种連接中常把管件的端部撥細(圖 12, a)，以防止水分进入管內，并增加焊縫的周長。

圖 12, e 所示为角鋼与管件搭接連接的实例，管件的焊接端要加以压扁。

圖紙 11. 焊制的机器零件

圖 1 所示为焊制杠杆的各种結構型式。双臂杠杆(圖 1, a)包括套筒(厚壁管段)和成 90° 角焊在筒

上、并且軸向位置不同的两个搖臂。杠杆的長臂在根部要做得凸起，以增加剛性。

圖 1, б 所示为由金屬板組成的杠杆，杠杆上焊有手柄和用来增加与心軸接触的面积的圓环。焊有叉子和手柄的杠杆(圖 1, в), 具有被孔削弱的剖面，因此在剖面上要鑲焊两块綴板来加强。

具有剖分杆臂的杠杆(圖 1, г), 由鑲焊在套筒上的两块并列条板所組成。为了增加它的剛性，用由金屬板作成的筋板来連接这两塊条板。

圖 1, д 所示为杆臂鑲焊在夹紧轂上的一种杠杆，夹紧轂上作有夹紧螺拴用的孔。在由鋼板作成的杆臂上开有两个圓孔，用来把其他零件連接在杆臂上。

圖 2 所示为一种連杆，它由带連杆头的杆件和 U 形环板所組成。在 U 形环板的孔內各压入一个軸套。杆的尾部压入并鑲焊在 U 形环板的过梁上。在焊接后，連杆头的各个孔都要鏗削。

圖 3 所示为焊制的各种軸承壳体結構的实例，它們通常用鋼板和条材作成。

鑲焊在支座上的壳体的各个零件是用低碳鋼制成的。

圖 4 所示为輓輪用的焊制支座的結構型式，支座的腹板用两块剛性筋板来加强，并焊接在底板上。在輓輪心軸用的支承孔地方各鑲焊一塊綴板，来加强支座的腹板。

圖 5, а 所示为鑲焊在槽鋼上的、用鋼板做成的焊制耳孔，圖 5, б 所示为 T 字形耳孔。

圖 6 所示为用板件作成的焊制托架的两种結構型式。

圖 7 所示为焊制的繩輪，它包括輪轂和輪緣，其間再有两排用扁鋼做成的輪幅。

圖 8 所示为拖拉机曳行式起重机用的橫梁的曲形支座。支座用扁鋼做成，焊在由角鋼焊成的橫梁上。

圖紙 12. 各种零件的接触焊接

圖 1 所示为 ГАЗ М-20 型汽車用的制动瓦的結構型式。用凸点焊接把弧条鑲焊在筋板上，来作成制动瓦。筋板用低碳鋼冲成，在其圓周的外弧上做出几个凸齿；焊接时把这些齿插入弧条上相应的孔內，以便固定筋板和弧条間的相互位置。制动弧条冲压成带矩形凸点的直条，在焊接过程中在輓子压床上沿筋板的外廓弯成弧形。

圖 2 所示为汽車用的制动圓筒的凸緣，它包括一个冲制的碗形圓筒和一个环形加强板，加强板上做有九个圓形的凸点，以便焊在凸緣上。

圖 3 所示为一种杠杆，它是由两个用鋼板冲成的对称零件組成、并在十个点上用点焊連接起来的。

圖 4 所示为滤油器壳体的結構型式。鋼制油杯用厚度为 2 公厘的低碳鋼板冲成。管接头和中心杆都用接触焊接鑲焊在壳体上。

圖 5 所示为由两个部分組成的切削刀具(扩孔鑽和螺絲錐)。刀具的切削部分用 P18 或 P9 号高速切削鋼制成，刀具的尾部用 35 或 45 号鋼制成。刀具的切削部分用对接焊接与尾部焊接起来。

圖 6 所示为安全装置用的箱体的結構型式，它是由鋼板弯折、再用点焊来作成的。

圖 7 所示为螺母支持板，它是带有两个凸耳的箱形冲压零件，在凸耳上做有鑲焊用的两个凸点。在难于接近的地方旋紧或旋松螺釘时，可采用这种螺母支持板来抵住螺母。螺母支持板連同螺母一起鑲焊在汽車的各种部件上。

圖紙 13. 冲压-焊制零件

把冲压和焊制結合起来,是制造零件最先进的方法。与鑄造零件和鍛造零件比較,这种零件的重量最小,制造最簡單,在大量生产时制造費用極低廉。

圖 1 所示为机器上旋轉部件用的圆盘底座的两种不同的結構型式(鑄造結構和冲压-焊制結構)。

底座包括冲压板和鑲焊在板上的两个圆环。冲压-焊制底座的重量要輕得多,它的制造費用較鑄造底座低廉 30%。

鋼管車絲机用的冲压-焊制机架如圖 2 所示,这种机架的重量比鑄造机架輕 30%,制造費用也較低廉。

圖 3, a 所示为汽車用的鑄造風扇輪的結構型式,圖 3, b 所示为汽車用的冲压-焊制風扇輪的結構型式。冲压-焊制風扇輪是由三个用板厚 1.5 公厘的鋼板冲成的冲压零件互相焊接、并与輪轂焊接在一起而形成的。冲压-焊制風扇輪的重量比鑄造風扇輪輕一半。

圖 4 所示为由两个管件和三个平面凸緣組成的焊制三通管接头。焊制三通管接头的重量比鑄造三通管接头輕,制造費用也較低廉。

圖 5 所示为装料漏斗,它是由鑲焊在凸緣上的焊制圓錐管組成的。

圖 6 所示为換向开关用的手搖柄,它是由冲制手柄和車制套筒焊接而成的。

圖 7 所示为管件与叉形接头的連接的各种結構型式。圖 7, a, b 所示的連接,在焊接前装配比較方便。

圖 8 所示为一种杠杆,它是由金屬板和管段組成的,管段插入杠杆臂的孔內,并鑲焊在孔上。

圖 9 所示为带手柄的杠杆。杠杆臂由金屬板冲成。把一个冲压套筒和手柄用的支承軸插入杠杆的孔內,然后鑲焊在一起。

圖 10 所示为箱形剖面梁的断面,該梁是由曲形鋼板用电弧焊接和接触点焊接来作成的。

圖 11 所示为一种杠杆,杠杆臂是用曲形金屬板作成的,以增加剛性。把套筒鑲焊在杠臂上,这些套筒通常在焊接后再加鏘削。

圖 12 所示为起重重量很大的桥式起重机用的焊制平衡杆。平衡杆是由鑲焊在中心軸套上的两块豎板組成。在豎板上焊有曲形扁鋼,以增加剛性。

圖紙 14. 焊制-鑄造零件

結構形状复杂和外形尺寸很大的整体鑄鋼零件的鑄造在工艺上非常困难,而且常易产生廢品。用焊制-鑄造方法来制造这种零件,要簡單得多,价廉得多,并且可減輕重量。

这种結構的各个簡單元件都用鑄造方法作成,然后相互焊接起来,或者与軋制鋼板做成的中間元件焊接在一起。

圖 1 所示为索道用的双槽滑輪。滑輪的輪緣和輪轂由鑄鋼鑄成,然后用两个鋼板制成的錐形盘鑲焊到輪緣和輪轂上,把它們連接起来。这两个錐形盘用六个焊在其上的管件互相連接起来,以增加剛性。在焊接后,再鏘削輪轂的孔和車削輪緣。

圖 2 所示为 C9-3 型挖掘机用的迴轉車台与鑄造中心套筒的連接。中心套筒(內徑为 330 公厘)与环形凸耳鑄成一体,凸耳用来把套筒鑲焊到車台的上下两块板件上。

圖 3 所示为汽車中的后桥部分的焊制半軸套。半軸套的两端有两个鑄造零件——杯形件和喇叭形

件,它們是用对接焊接在各管件上。

圖 4 所示为“莫斯科人”汽車用的万向軸的管形段。軸末端的鑄造部分用电弧焊接焊在管件上。

圖 5 所示为起重机球形軸頸的止推軸承壳。由鋼板做成的底板和上环板鑲焊在鑄造軸承壳上。其間鑲焊筋板,以增加剛性。

圖 6 所示为起重机用的鑄造杯形件,其上鑲焊有方形底板和剛性筋板。

圖 7 所示为挖掘机用的水平導軸,軸端連有两个用来傳遞扭矩的环形盘。环形盘是鑄成的,軸和圓錐齒輪是鍛成或鑄成的,然后互相焊接在一起。

圖紙 15. 焊制筒件

矿用带式运输机、球磨机、离心机、起重机械、矿井升降机等广泛采用焊制筒件。所以广泛采用焊制筒件是因为:与鑄造筒件比較,焊制筒件的优点很多,在这时筒件的重量可以減輕,制造工艺也簡易。

圖 1 所示为与半軸鑲焊在一起的滾筒。在半軸和滾筒側壁間焊上筋板,以增加剛性。

圖 2 所示为矿井运输带用的滾筒,它的实心心軸鑲焊在滾筒側壁上。

圖 3 所示为筒轂鑲焊在側壁上并用剛性筋板来加强的卷筒。

圖 4 所示为带式运输机的端部滾筒,它是由鑄造側壁鑲焊在滾筒的圓柱部分上构成的。

圖 5 所示为起重机用的卷筒,这个卷筒固定在心軸上并与心軸一起旋轉。卷筒的圓柱部分由两个焊制筒段組成,筒段上鑲焊着側壁,并用筋板来加强。在圓柱部分的右側焊上环板,用来抵住鋼絲繩以防滑落。在它的左側用螺栓連接一个用以轉动卷筒的齒輪。在齒輪和卷筒的接合处嵌焊一塊环板,以减少加工的表面。

圖 6 所示为起重机械卷筒的焊接-鑄造結構。卷筒的圓柱部分用管件做成,在管件的一端鑲焊一塊側壁,在另一端鑲焊一塊环板,然后用螺栓把另一側壁固接在环板上。

圖 7 所示为球磨机的焊制滾筒,在它的側壁上鑲焊有樞軸和剛性筋板。

圖 8 所示为带有三个环形剛性內筋板的焊制滾筒。滾筒的筒轂用管件做成,并鑲焊在側壁上。

圖 9、10 和 11 所示为側壁用內筋板(圖 9, 11)或外筋板(圖 10)来加强的滾筒。筒轂和剛性筋板鑲焊在側壁上,側壁同样鑲焊在滾筒的基体上。

圖 12 所示为矿井充填机用的焊制滾筒。

圖紙 16. 巨型焊制筒件

圖 1 所示为伊若尔斯基工厂(Ижорский завод)出品的、起重量 500 吨、鐵路桥梁提升装置用的焊制卷筒。卷筒包括:厚度为 120 公厘的筒緣,用两块直徑为 3430 公厘和厚度为 40 公厘的帶孔鋼盘焊接在一起;直徑为 1100 公厘的鑄鋼筒轂;隔板和剛性筋板。鋼盘和隔板組成工字形剖面的筒輻。在筒緣的两端沿外圓周的地方各鑲焊着一个圓环,用来抵住鋼絲繩以防滑脫。

圖 2 所示为矿山起重机用的、直徑为 4 公尺的焊制卷筒的筒体。由厚度为 16 公厘的鋼板做成的卷筒筒緣,用 № 20 工字鋼梁支撐住,并用厚度为 14 公厘和高度为 180 公厘的环形剛性筋板来加强。在装置制动器的地方,筒緣用垫板来加强。筒輻是由与丁字鋼焊接在一起的 № 20 工字鋼构成。

卷筒的鋼盘用厚度为 14 公厘的鋼板做成。在鋼盘的軸孔附近,鑲焊一个由厚度为 26 公厘的鋼板做成

的、直徑为 2000 公厘的环板来加强。

为了减少鋼絲繩的磨損，在卷筒的工作面上装有木質复盖層。

圖紙 17. 电机的焊制轉子体

圖 1 所示为电机用的小直徑和中等直徑的轉子軸。沿轉軸鑲焊四塊(圖 1, *a*)或六塊(圖 1, *b*)板条，它們同时是縱向剛性筋板。在縱向筋板上鑲焊橫向筋板。焊制的轉子軸与鑄造的轉子軸比較，它的旋轉重量可大大地减小。

圖 2 所示为电机的焊制轉子体($\phi 810$ 公厘)，它包括鑄造轉子殼和鑲焊在其上的三塊盘板，在盘板上切出曲綫形凹口以減輕重量，并使电樞繞組容易冷却。在盘板的外凸起部上切有矩形槽，在槽內嵌入矩形剖面的条鋼，并与盘板鑲焊在一起。

圖 3 所示为大功率电机的焊制轉子体的結構型式，它是由鑄造轉子殼和鑲焊在其上的三塊帶孔盘板組成的。

为了使內焊縫容易焊接并加强通風，端部盘板的孔的直徑要比中間盘板的孔大。在盘板間連接有六塊条板狀的縱向筋板，以增加盘板的剛性；这些縱向筋板也要鑲焊到轉子殼上。沿盘板的圓周做出許多凹槽，在凹槽內嵌入矩形条鋼并鑲焊起来，条鋼用来把支撑电樞繞組的电机搭鉄件固接在它上面。

圖紙 18. 焊制梁

高度超过 600 公厘的梁，由于断面很大，軋制困难，可用焊接做成。

圖 1 所示为焊制工字梁最常用的橫剖面形状。必要时，梁的翼緣可由兩塊或兩塊以上的鋼板作成。

当梁在两个相互垂直的平面內受載时，宜采用圖 1, *b* 所示的剖面。

在圖 1, *c* 上，縱向筋板是用来增加剛性的。

圖 2 所示为焊制箱形梁的各种橫剖面形状。这种梁用軋制鋼板(圖 2, *a* 和 *b*)或用鋼板及槽鋼和工字鋼(圖 2, *c*, *d* 和 *e*)做成。箱形梁可以很好地承受扭轉和在压缩載荷下的縱向弯曲。

圖 3 所示为焊有橫向筋板(整片或短片)以增加受压构件稳定性的工字梁。

圖 4 所示为工字梁对接接头的各种形式。安装接头(圖 4, *a*)可以在一个剖面上焊成(通用接头)。在必要时，对接接头可以用盖板来加强(圖 4, *b*)。圖 4, *c* 所示为阶梯形对接接头，圖 4, *d* 所示为梁的翼板厚度不等时的对接接头。

圖紙 19. 角鋼、槽鋼和梁的焊連接

圖 1 和 2 所示为翼緣切成 45° 角或切出鑲配凹口的、断面相同的角鋼和槽鋼的連接实例。

圖 3 所示为用筋板加强的角鋼和槽鋼的連接。

圖 4 所示为用筋板加强的、不同型号的槽鋼的連接。

圖 5 所示为焊制的工字剖面梁在不同水平面上的剛性連接。沿周边焊出填角接縫。用厚度等于被連接梁的豎板厚度的梯形角板来加强这个連接。

圖 6 所示为用盖板加强的焊制工字梁在同一水平面上的連接。被連接梁的上水平板必須截短。只在梁的下面才裝置角板。

圖 7 所示为由鋼板或槽鋼做成的两个箱形剖面梁的剛性連接。槽鋼的上翼緣要切出凹口。在槽鋼的下面用角板来加强。

圖 8 所示为工字梁和由两个槽鋼組成的箱形剖面梁在同一水平面上的剛性連接，在梁的下面用箱形件来加强。

圖 9 所示为用盖板加强的、高度相等的工字剖面梁的剛性焊連接。左右两梁的翼緣要切出凹口，并与第三根梁的翼緣对接焊合。翼緣的对接接头用公共盖板来加强。

圖 10 所示是与圖 9 相同的連接，所不同的是：被連接梁的垂直腹板是用搭板来鑲焊的。这样，对垂直腹板突出部分的長度的准确性要求，就可以减低。

圖 11 示出高度相等的工字梁的三种連接形式。在圖 11, a 所示的連接中，两个被連接梁的翼緣都切出凹口，然后象圖 9 和 10 所示的連接一样，与第三根梁的翼緣对接焊合。被焊接梁的腹板焊在第三根梁的腹板上。用三角形角板加强这个連接来代替盖板。在圖 11, b 所示的連接中，各梁的翼板都切出成某一角度的凹口，并嵌入正方形的公共鑲板。在圖 11, c 所示的連接中，用八角形鑲板代替矩形鑲板；对于这种情况，八角形鑲板在技术操作上比較容易，因为把翼板切出直切口和焊成直焊縫，很容易而方便。

圖紙 20. 焊制基座板

这圖紙上所列為“电力”工厂制造的装置电机用的基座板的两种結構型式。这种基座板用来代替鑄造基座板；因为鑄造基座板的重量極大，在制造方面也較困难。

圖 1 所示为一种基座板，它是由 №20 槽鋼和鋼板元件組成的。基座板的側壁由并列安置的槽鋼做成，在槽鋼之間用厚度为 12 公厘的剛性筋板連接起来。槽鋼端部的每一边都切成 45° 角，并用对接焊合。在基座板四角的上表面焊有厚度为 12 公厘的盖板，用来加强槽鋼的接头。基座板四角上的下翼緣的接头用厚度为 30 公厘的盖板加强，用来安装基座螺栓。

在槽鋼的上翼緣焊有厚度为 30 公厘的盖板，用来把电机固定在基座板上。在基座板的一側的端面上，鑲焊着两根長度为 680 公厘的槽鋼。在这槽鋼的上面装置一条寬度为 150 公厘的扁鋼，扁鋼上則装置調整設備。在扁鋼的中間复盖一塊用縱向筋板来支撐的薄板。基座板的槽鋼下翼緣放置在基座上。

圖 2 所示为另一种焊制基座板，它包括厚度为 30 公厘的水平扁鋼和厚度为 24 公厘的垂直腹板。在固定电机的地方有厚度为 24 公厘的垫板。基座板每一側的剖面是槽形，其外側并不封閉，以使用螺栓把基座板固定在基座上，以及把电机固定在基座板上。基座板的上下两水平扁鋼用填角接縫与垂直腹板焊接起来。

为了使基座板有較大的剛性，在固定电机处的基座板內装有橫向筋板。

圖紙 21. 柱的焊制支座

圖 1 所示为由鑲焊在下板上的两条槽鋼所組成的柱。在下板上鑲焊有筋板的橫条，来加强柱脚并增大其剛性。

圖 2 所示为由两条槽鋼对接焊成的箱形柱基。柱同样也焊在下板上，下板用筋板来加强。

圖 3 所示为管形剖面柱基的結構型式。管柱支撐在下板上，下板用剛性筋板来加强。

圖 4 和 5 所示为工字剖面柱的柱基，其上焊有直立剛性筋板(圖 4)，或焊有斜置剛性筋板作为柱的角

撑(圖 5)。

圖 6 所示为柱的寬型焊制柱基。用盖板和筋板来保証支座板的剛性。柱采用剖面高度为 400 公厘的軋制寬翼工字鋼做成。

圖 7 所示为焊制柱的柱基,在柱基上沿柱剖面中剛性最小的方向焊上筋板来加强腹板。

圖 8 所示为焊制柱的柱基,柱基上裝有由槽鋼做成的横条。

圖 9 所示为承受很大載荷用的柱的柱基。柱的基座用工字鋼做成。

圖 10 所示为采用由槽鋼做成的横条来安装基座螺栓的柱基。在支座板上切出斜角,以便穿过基座螺栓。

圖 11 所示为格子柱的剖分柱基。“尼茲聶塔吉里斯基”工厂廢鉄場用的柱基(圖 12)是用螺栓穿过焊在柱脚上板下面的槽鋼固定在基座上。

圖 13 所示为承載能力張大的柱的角撑式柱基。柱脚由两个單独部分组成,这样可以节省金屬。

圖紙 22. 焊制桁架、杆件和支柱

圖 1 所示为承受很大載荷的起重机梁(跨距 12 公尺)。梁的上弦由 №45a 工字鋼做成,上面用剖面 350×8 公厘的鋼板来加强。杆件和下弦都由角鋼做成。各个單独元件用角板連接成接头。

由于受压元件的穩定性的要求,承受压缩的上弦采用工字梁做成。下面的元件承受拉伸,則由角鋼做成。

圖 2、3 和 4 所示为不用角板組成的桁架接头。在这种情形下,各个杆件剖面的重心軸綫必須相交于一点。

圖 5 所示为用角板組成的接头,作为梁的接長,在它的兩側鑲焊上由成对角鋼組成的杆件。

圖 6—14 所示为杆件横剖面形状和角板形状各各不同的桁架接头的結構型式。在这类結構中,各个杆件横剖面的重心綫必須相交于一点。

在变动載荷下宜采用对接正接縫(圖 11)。由于杆件的長度必須做得准确(± 1 公厘),在桁架上采用对接正接縫就很困难。采用对接斜接縫(圖 12),可以补偿杆件長度的不准确。

在接头上翼板的对接接头(圖 13)宜用斜切角鋼复盖焊上,因为斜接縫能够承受很大的載荷。

往往采用管件来做成桁架(圖 14),特别是作为受压杆件,因为圓剖面在所有的平面內的慣性矩都相等。把管件的端部切出特殊的裂口并拔細后,嵌在角板上,然后沿周边焊接起来。

圖 15 所示为桁架的支承接头。

圖 16 所示为柱(支柱)的閉合剖面。从金屬消耗量上看来,鋼板做成的剖面最为合理。采用軋制型鋼时,柱的焊接縫的总長度可以减少。

圖 17 所示为支柱的开口形状的剖面。用三塊鋼板做成的、十字形剖面的焊制柱,在制造上很簡單,并且各向的穩定性相等。十字形剖面的柱,首先采用在 МГУ(国立莫斯科罗蒙諾索夫大学)的建筑上。

圖 18 所示为格子柱。其中由翼緣向里的槽鋼組成的結構型式最为合理。

圖紙 23. 鑄造用起重机的焊制主梁(一)

起重量 175 吨、跨距 19075 公厘的鑄造起重机用的焊制工字梁是用鋼板作成的。梁上裝有横向筋板和