

梁板式筏形基础基础主梁 (JL) 钢筋计算实例

图 1 为梁板式筏形基础基础主梁、基础次梁平法施工示意图，计算基础主梁 JL01 的钢筋工程量。

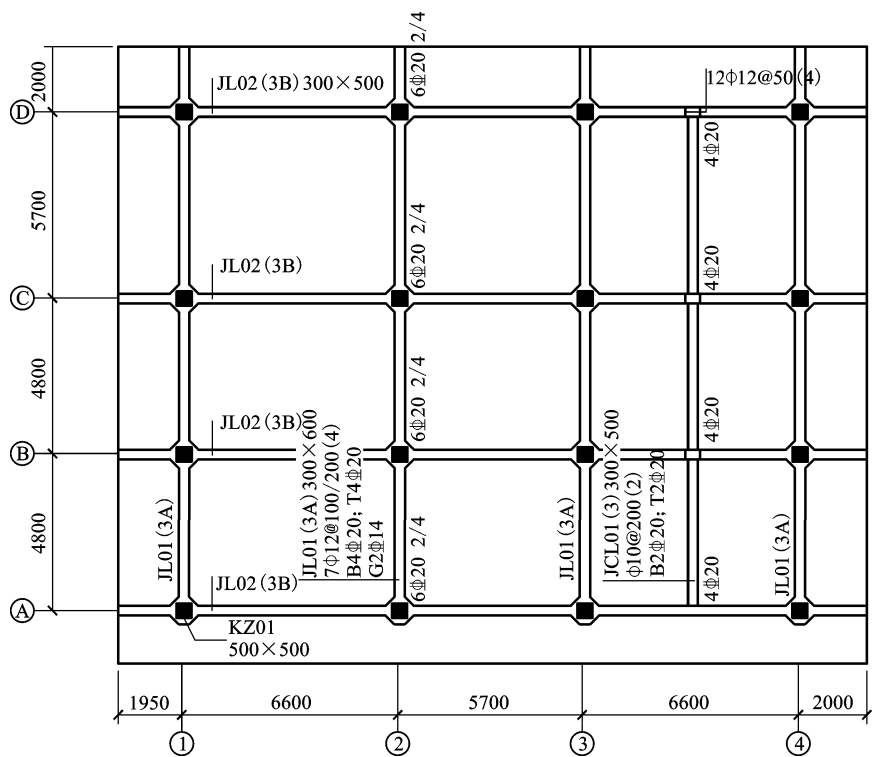


图 1 梁板式筏形基础基础主梁、基础次梁平法施工示意图

(1) 计算条件：KZ01 的尺寸为 500 mm×500 mm，混凝土强度等级为 C30，基础保护层厚度为 40 mm，连接方式只考虑接头个数，钢筋定尺长 9000 mm。

(2) 钢筋算量。

钢筋	计算过程	说明
顶部贯通筋 4Φ20	16G：先算单根 $L_1 = \text{梁总长(包括外伸端部)} - 2c + 12d + 15d + \text{接头}$ $= 17600 - 2 \times 40 + 12 \times 20 + 15 \times 20 = 18060 (\text{mm})$ 接头个数 $= L / 9000 - 1$ $= 18060 / 9000 - 1 \approx 2$ 合计： $L = 18060 \text{ mm} \times 4 = 72.24 \text{ m}$ 共 8 个接头	①端部无外伸：底部和顶部钢筋全部伸至支座尽头一个保护层厚度后，弯折 15d； ②梁中部全梁贯通； ③端部有外伸：顶部第一排纵筋和底部最底排纵筋伸至外伸边缘一个保护层厚度后，弯折 12d

续上表

钢筋	计算过程	说明
顶部贯通筋 4Φ20	成对连通：先算单根 $L_1 = \text{梁总长(包括外伸端部)} - 2c + 12d + h/2 + \text{接头}$ $= 17600 - 2 \times 40 + 12 \times 20 + 600/2 = 18060(\text{mm})$ 接头个数 $= L/9000 - 1$ $= 18060/9000 - 1 \approx 2$ 因此，共 4Φ20 底部贯通筋与 4Φ20 顶部贯通筋成对 合计： $L = 18060 \text{ mm} \times 4 = 72.24 \text{ m}$ 共 8 个接头	①端部无外伸：底部和顶部钢筋全部伸至支座尽头一个保护层厚度后，弯折至梁部相互焊接，成对连通，剩余不成对的则弯折 15d； ②梁中部全梁贯通； ③端部有外伸：顶部第一排纵筋和底部最底排纵筋伸至外伸边缘一个保护层厚度后，弯折 12d
底部贯通筋 4Φ20	11G：先算单根 $L_1 = \text{梁总长(包括外伸端部)} - 2c + 12d + 15d + \text{接头}$ $= 17600 - 2 \times 40 + 12 \times 20 + 15 \times 20 = 18060(\text{mm})$ 接头个数 $= L/9000 - 1$ $= 18060/9000 - 1 \approx 2$ 合计： $L = 18060 \text{ mm} \times 4 = 72.24 \text{ m}$ 共 8 个接头	①端部无外伸：底部和顶部钢筋全部伸至支座尽头一个保护层厚度后，弯折 15d； ②梁中部全梁贯通； ③端部有外伸：顶部第一排纵筋和底部最底排纵筋伸至外伸边缘一个保护层厚度后，弯折 12d
底部非贯通筋 2Φ20	成对连通：先算单根 $L_1 = \text{梁总长(包括外伸端部)} - 2c + 12d + h/2 + \text{接头}$ $= 17600 - 2 \times 40 + 12 \times 20 + 600/2 = 18060(\text{mm})$ 接头个数 $= L/9000 - 1$ $= 18060/9000 - 1 \approx 2$ 因此，共 4Φ20 底部贯通筋与 4Φ20 顶部贯通筋成对 合计： $L = 18060 \text{ mm} \times 4 = 72.24 \text{ m}$ 共 8 个接头	①端部无外伸：底部和顶部钢筋全部伸至支座尽头一个保护层厚度后，弯折至梁部相互焊接，成对连通，剩余不成对的则弯折 15d； ②梁中部全梁贯通； ③端部有外伸：顶部第一排纵筋和底部最底排纵筋伸至外伸边缘一个保护层厚度后，弯折 12d
底部非贯通筋 2Φ20	底部二层：每支座各 2Φ20，先算单根 ①A 轴端部无外伸： $L_1 = 15d + [\text{支座宽(柱宽 } h_c) + 50 - c - 20 - 25] + \text{首跨 } l_n/3$ $= (15 \times 20 + 500 + 50 - 40 - 20 - 25) + 1450 = 2215(\text{mm})$ ②中间段(B、C 轴) B 轴： $L_2 = h_c + 2 \times \max(\text{左跨 } l_n/3, \text{右跨 } l_n/3)$ $= 500 + 2 \times \max(1450, 1450) = 3400(\text{mm})$ C 轴： $L_3 = h_c + 2 \times \max(\text{左跨 } l_n/3, \text{右跨 } l_n/3)$ $= 500 + 2 \times \max(1450, 1750) = 4000(\text{mm})$ ③D 轴外伸段 $L_4 = (l'_n + h_c) - c + \max(\text{首跨 } l_n/3, l'_n)$ $= 1750 + 500 - 40 + \max(1750, 1750) = 3960(\text{mm})$ 合计： $L = 2 \times (2215 \text{ mm} + 3400 \text{ mm} + 4000 \text{ mm} + 3960 \text{ mm}) = 27.15(\text{m})$	①底部二层非贯通筋伸至支座尽头、一层(最底层)底筋内侧，弯折 15d； ②中间段的非贯通筋贯过中间支座，两边各伸入跨内 $\max(\text{左跨 } l_n/3, \text{右跨 } l_n/3)$ ； ③弯折 12d，底部非底排纵筋伸至外伸边缘一个保护层厚度即可，不弯折，贯过支座，跨内伸入 $\max(\text{首跨 } l_n/3, l'_n)$

续上表

钢筋	计算过程	说明
构造腰筋 $G 2 \Phi 14$	锚入腋中 $Y: 300 \times 300$ 非边梁, 先算单根 ①单跨内长度: $l = \text{净跨长 } l_n - (\text{左腋宽} + \text{右腋宽}) + 15d \times 2$ AB 跨: $l_{AB} = 4300 - (300 + 300) + 15 \times 14 \times 2 = 4120(\text{mm})$ BC 跨: $l_{BC} = 4300 - (300 + 300) + 15 \times 14 \times 2 = 4120(\text{mm})$ CD 跨: $l_{CD} = 5200 - (300 + 300) + 15 \times 14 \times 2 = 5020(\text{mm})$ ②外伸段长度: $l = \text{净伸长 } l'_n - \text{端腋宽} + 15d - c$ D 端外伸: $l_D = 1750 - 300 + 15 \times 14 - 40 = 1620(\text{mm})$ 单排 $2 \Phi 14$ 全梁: $L = 2 \times (4120 \text{ mm} + 4120 \text{ mm} + 5020 \text{ mm} + 1620 \text{ mm}) = 29.76(\text{m})$	①跨内加腋: 贯过跨中, 两边分别锚入腋内 $15d$; ②外伸段构造腰筋, 一头伸入端支座腋内 $15d$, 贯过外伸全长, 伸至外伸边缘一个保护层厚度即可
拉筋 $\Phi 8$	贴箍拉腰、单排腰, ①“单根长” $l = \text{梁宽 } b_{\text{主}} - 2c + 2 \times 11.9d$ $= 300 - 2 \times 40 + 2 \times 11.9 \times 8 = 410(\text{mm})$ ②“几根”单排, 跨内根数 = $\lceil \text{净跨长 } l_n - (\text{左腋宽} + \text{右腋宽}) - 100 \rceil / \text{拉筋间距} + 1$ AB 跨: 跨内根数 = $(4300 - 300 - 300 - 100) / 400 + 1 \approx 10(\text{根})$ BC 跨: 跨内根数 = $(4300 - 300 - 300 - 100) / 400 + 1 \approx 10(\text{根})$ CD 跨: 跨内根数 = $(5200 - 300 - 300 - 100) / 400 + 1 \approx 12(\text{根})$ 单排, 外伸根数 = $(\text{净伸长 } l'_n - \text{端腋宽} - 50) / \text{拉筋间距} + 1$ D 端外伸: 外伸根数 = $(1750 - 300 - 50) / 400 + 1 \approx 5(\text{根})$ 合计全梁: $N = 10 + 10 + 12 + 5 = 37(\text{根})$ 合计总长 $\Phi 8$: $37 \times 410 \text{ mm} = 15.17(\text{m})$	①“贴箍拉腰”, 这样拉筋和箍筋的侧面保护层厚度相同; 二级抗震, $10d = 10 \times 8 = 80 > 75$; ②有腋: 单排两边起步离腋边各 50 mm, 跟着构造腰筋走, 拉筋间距为梁箍筋非加密区间距的两倍, 且 $\leq 600 \text{ mm}$, 本题梁箍筋为 $7 \Phi 12 @ 100 / @ 200$, 非加密区间距为 200 mm, 即拉筋间距 = $2 \times 200 \text{ mm} = 400 \text{ mm}$

续上表

钢筋	计算过程	说明
箍筋 7 Φ 12 @ 100/ @ 200 (4)	大箍套小箍： “单道箍筋”4肢箍：由两个箍子组成——“大箍套小箍”组合 ①大箍(最外箍)单根长：外包长 抗震：$L_{\text{大}} = 2 \times [(b_{\text{主}} - 2c) + (h_{\text{主}} - 2c) + 11.9d]$ $= 2 \times [(300 - 2 \times 40) + (600 - 80) + 11.9 \times 12]$ $= 1765.6(\text{mm}) \approx 1770(\text{mm})$ ②小箍(内箍)单根长：外包长(梁纵筋直径为 20 mm) 抗震：$L_{\text{小}} = 2 \times \{ [(b_{\text{主}} - 2c)/3 + d_{\text{梁纵筋}}] + (h_{\text{主}} - 2c) + 11.9d \}$ $= 2 \times [(300 - 80)/3 + 20 + (600 - 80) + 11.9 \times 12]$ $= 1512(\text{mm}) \approx 1515(\text{mm})$ 合计单道箍筋长度：$L = L_{\text{大}} + L_{\text{小}} = 1770 \text{ mm} + 1515 \text{ mm} = 3.285 \text{ m}$ “几道”7Φ12@100/@200(4) $n=7$ 全梁无附加箍 假设支座内配本梁箍；箍筋各自的起步全为 50 mm ③跨内道数 $= 2n + [\text{净跨长 } l_n - 2 \times (n-1) \times \text{加密区间距} - 2 \times 50] / \text{非加密区间距} - 1 + \text{附加箍筋}$ AB 跨：跨内道数 $= 2 \times 7 + (4300 - 2 \times 6 \times 100 - 100) / 200 - 1$ $= 28(\text{道})$ BC 跨：跨内道数 $= 2 \times 7 + (4300 - 2 \times 6 \times 100 - 100) / 200 - 1$ $= 28(\text{道})$ CD 跨：跨内道数 $= 2 \times 7 + (5200 - 2 \times 6 \times 100 - 100) / 200 - 1$ $= 32.5 \approx 33(\text{道})$ ④外伸道数 $= (\text{净伸长 } l'_n - 2 \times 50) / \text{加密区间距} + 1$ (四舍五入) D 端外伸道数 $= (1750 - 2 \times 50) / 100 + 1 = 17.5 \approx 18(\text{道})$ ⑤支座道数 $= (\text{支座宽} - 100) / \text{加密区间距} + 1$ (四舍五入) 假设 A、B、C、D 共 4 支座宽全相等，全部等于柱宽 500 mm A 支座道数 $= (500 - 100) / 100 + 1 = 5(\text{道})$ 合计总道数 $= 28 + 28 + 33 + 18 + 5 \times 4 = 127(\text{道})$ 合计总长 $= 127 \times 3.285 \text{ m} = 417.195 \text{ m}$ $\Phi 12$	箍筋长度，计算的是箍筋的外包线尺寸长度，先算一半，然后乘二。 4肢箍大箍套小箍示意图  ①大箍为梁的最外围箍筋，四周离梁边都只一个保护层厚度，且二级抗震，箍筋直径为 $\Phi 12$，$10d > 75$，箍筋长度变为长方形周长+双钩长，先算一半，然后乘二； ②4肢箍的封闭2肢小箍(内箍)长度计算公式：先于大箍内摆匀纵筋才配小箍，1/3 是针对纵筋来算的，因此小箍宽度要比大箍宽度的 1/3 要宽出一个纵筋直径，箍高与大箍相同； ③标注两种间距：通常跨内加密区道数已知，现为 7 道，跨中为非加密区(第二种间距)，梁两端为加密区(第一种间距)； ④⑤支座内和外伸段按梁端加密区间距加密，两端起步全为 50 mm