

转换层超高大大梁的模板设计施工方案

罗大方
广东海外建设总公司深圳公司

高层建筑的转换层一般层高较高,转换梁截面尺寸较大,本文通过实例介绍如何根据施工规范和现有材料等实际情况,做好模板设计、施工方案及安全保证措施。

1. 工程概况

深圳市帝景峰大厦由茂业集团开发,广东海外建设总公司深圳公司总承包。该工程总建筑面积 85300m²,地下一层共 4200m²,地上三栋塔楼 35 层,地上总高度 110m,框支剪结构。地下室层高 6.2m,地下室顶板作转换层。地上 35 层剪力墙落在转换层的转换梁上,其截面尺寸 800 × 1500 ~ 2200mm,跨度 2 ~ 8m。

2. 方案选择:

根据本公司现有材料,支撑主要采用 $\phi 42$ 门型架(宽度 1219,高度 1700mm),门型架顶的 U 形顶托上放置 1 ~ 2 根 $\phi 48.5$ 钢管作大横杆,梁底底枋及竖楞等均采用 50 × 100 松木枋,模板均采用竹胶板。本方案重点是计算、复核底枋及门型架间距。

2.1 荷载计算:

取 1m 梁长计算其总荷载(按高 2.2m 梁计)

梁板模板自重

$$0.5 \text{ kN/m}^2 \times 1.0 \times 0.8 = 0.4 \text{ kN}$$

砼自重

$$24 \text{ kN/m}^3 \times 2.2 \times 1.0 \times 0.8$$

$$= 42.2 \text{ kN}$$

钢筋自重

$$80\phi 28 \text{ 纵筋}, \phi 14 \text{ a } 100 \text{ 四肢箍}, \text{上部剪力墙插筋双排 } \phi 16 \text{ a } 100, \text{ 平均长度 } 2.6 \text{ m}; 80 \times 4.83 + 10 \times 1.208 \times 8.8 + 20 \times 2.6 \times 1.578 = 574 \text{ kg} \quad 5.7 \text{ kN}$$

施工荷载

$$2.5 \text{ kN/m}^2 \times 1.0 \times 0.8 = 2.0 \text{ kN}$$

振动荷载

$$2 \text{ kN/m}^2 \times 1.0 \times 0.8 = 1.6 \text{ kN}$$

倾倒砼产生的荷载

$$2 \text{ kN/m}^2 \times 1.0 \times 0.8 = 1.6 \text{ kN}$$

则 1m 长梁上总荷载(恒载、活载分项系数分别取 1.2、1.3):

$$Q = 1.2 \times [0.4 + 42.2 + 5.7] + 1.3 \times [2.0 + 1.6 + 1.6] = 65.21 \text{ kN}$$

以上荷载 $Q = 65.2 \text{ kN}$ 均匀分布在梁底模下木枋 0.8m 宽度内:

$$\text{则 } q = Q / 0.8 = 81.6 \text{ kN/m}$$

2.2 底枋间距计算:

梁下底采用 50 × 100mm 松木枋,每根木枋抵抗矩

$$W = 1bh^2/6 = 8.33 \times 10^4 \text{ mm}^3$$

木枋抗弯强度设计值 f_m 根据实测及有关手册数据综合取为 12 N/mm^2 。则每根木枋抗弯能力为

$$M_0 = Wf_m = 1 \times 10^6 \text{ N} \cdot \text{mm} = 1 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

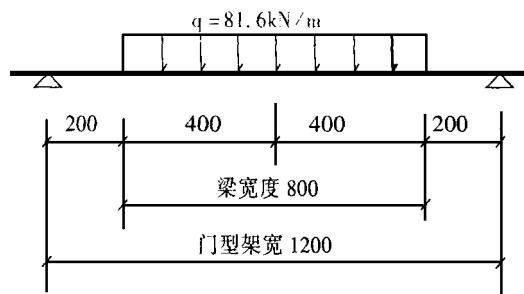


图1 第一种方法木枋受力简图

1) 第1种方法;木枋直接搁在门型架两支托的钢管上,木枋受力可简化为简支梁,见图1。

门型架支座反力

$$R = 1/2Q = 32.6\text{kN}$$

木枋跨中

$$M_{\max} = 0.6R - 0.4 \times q \times 0.2 \\ = 13.1\text{kN} \cdot \text{m}$$

设每米使用 n 根木枋

$$n = M_{\max} / M_0 = 13$$

取间距为 $a = 75$ 。

以上计算方法,适用于 $1.5\text{m} \sim 1.8\text{m}$ 大梁。对于 2.2m 高的大梁,因木枋间距太密不便施工,且耗用材料太多,宜采用第2种方法。

2) 第2种方法。木枋跨中再用1根钢管顶起来。木枋受力可简化为二等跨连续梁,见图2。为

一次超静定结构,用力法进行受力分析、计算。

设中间支座反力为 X_1 :用图乘法算得:

$$\Delta_1 = 2 \times 0.3 \times 0.6 \times 2/3 \times 0.3 \\ = 0.072$$

$$i_p = 1.97$$

$$X_1 \Delta_1 - i_p = 0$$

$$\text{则 } X_1 = 27.4\text{kN}$$

两边支座反力

$$R = 1(Q - X) / 2 = 18.9\text{kN}$$

木枋所受最大弯矩经计算为中间支座的负弯矩:

$$M_{\max} = -4.81\text{kN} \cdot \text{m}$$

$$n = M_{\max} / M_0 = 4.81,$$

取 $n = 5$, 即每米5根, 间距 $a = 200$ 。

2.3 门型架(立杆)间距计算:

其自重取 1m 梁纵向长度内大横杆、门型架等的自重计算, 折算约 30m 的钢管重量,

$$N_1 = 30\text{m} \times 38.4\text{N/m} \\ = 1152\text{N} = 1.15\text{kN}$$

则门型架每边支托受力为

$$N = R + 1N_1 / 2$$

根据门型架参数及破损程度, 其承载力取 $N_0 = 35\text{kN}$, (每边支托受力各 N_0);

1) 对于 $1.5 \sim 1.8\text{m}$ 的转换梁, 梁底木枋直接搁在门型架支托上, 两支托反力 R 经计算为 $R = 26.5\text{kN}$
 $N = R + 1N_1 / 2 = 27.1\text{kN}$

门架间距为

$$N_0 / N = 35 / 27.1$$

$$= 1.29\text{m} \text{ 取 } 1.0\text{m}$$

2) 对于 2.2m 高的转换梁,
 $N = R + 1N_1 / 2 = 18.9 + 0.6 = 19.5\text{kN}$

门架间距为

$$N_0 / N = 35 / 19.5$$

$$= 1.8\text{m}, \text{取 } 1.2\text{m}。$$

门架中间钢管立杆间距取 0.6m 。计算过程略。

钢管立杆步距同门架, 即与门架纵向向均扣成整体。

3. 施工方法及安全保证措施

3.1 搭架前要根据各转换梁边线将门型架立杆边线弹在底板砼上面, 从柱子边 $5 \sim 10\text{cm}$ 开始安放门型架, 排列整齐、顺直, 间距要均匀。

3.2 上下节门型架连接要牢固可靠, 各节门型架接头及顶托处均纵横双向通长扣紧一根 $\phi 48$ 钢管作大横杆, 使其计算高度仅为一节架高。门型架的斜拉杆及各门型架之间剪刀撑要及时安设好。梁、板支模架要用钢管扣结成一个整体受力体系, 且与已浇的砼柱、外墙等顶紧、箍紧。

3.3 将标高测在稳定好的门型架立杆上, 计算好后再将顶托高度调节好; 对于跨度大于 4m 的梁, 中间起拱 3‰ , 即 $15 \sim 25\text{mm}$ 。经砼浇筑后实测, 跨中底模压沉 $5 \sim 20\text{mm}$ 。

3.4 要严格按程序施工。搭设完梁支模架再搭设板支模架; 确保板模板承受的荷载不支承到梁模板上去; 检查好支模架后再铺木枋、底模等。浇筑前再次全面检查, 对未按施工方案施工之处要逐一进行整改、加固处理, 确保万无一失。

(本文收稿 2000-02-16)

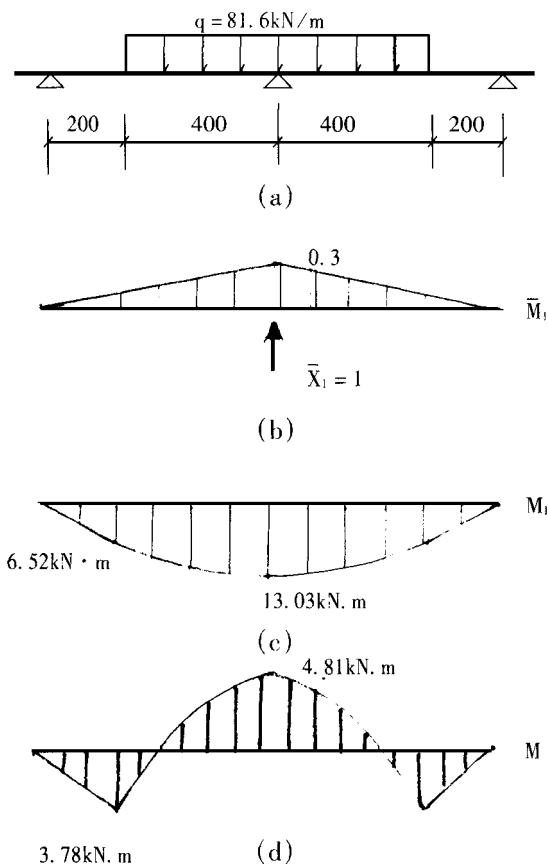


图2 第二种方法受力简图