

引言

- ◆ 在一定程度上，现阶段**平板无梁楼盖**是在**空心板楼盖**基础上发展而来。返回到 10 多年前，平板无梁楼盖很少使用。甲方“混凝土换空心板内模”，促成平板无梁楼盖的兴起。
- ◆ 空心板普遍以“受力岛”理论为基础、依托 JG-STRAT 软件。但是平板楼盖“技术仿生”，就目前而言，技术基础不同于空心板——延续了传统软件、甚至等代梁的技术思路。
- ◆ 基于不恰当的计算方法、技术思路，现阶段平板楼盖设计存在严重问题。例如，竟然发展出“钢筋构造、柱帽加倍”的设计经验。近年来，多地发生大范围成片垮塌的恶性事故，设计缺陷的直接结果！
- ◆ 这里针对已有**设计图纸(审查结束准备施工)**，用 JG-STRAT 软件复核，相关结果供参考。

平板无梁楼盖设计复核 B：大型地下车库顶盖(山东地区)

(上海佳构软件科技有限公司，2017/08)

1、工程概况:

单层近 5 万平米大型车库。柱跨 8.4x8.4m，柱截面 0.6x0.6，恒活载 28.0/4.0kPa，消防车道 20kPa。

原设计平板无梁楼盖，板厚 0.4m，设柱帽 2.6x2.6 厚 0.8。

2、原设计图纸 (一个 8.4x8.4 标准跨)

	施工图钢筋	钢筋量
大板	Φ14@200，双向双层	底：12.08 kg/m ² 顶：12.08 kg/m ²
柱帽	Φ14@200，26 根，L=5.2m 按 8.4x8.4 柱跨均分，与板 分布筋间隔布置	3.47 kg/m ²
总计		26.47 kg/m²

3、JG 软件复核，精细计算模型，按岛状配筋

(一个 8.4x8.4 标准跨)

	施工图钢筋	钢筋量
大板	底Φ10@175~Φ14@100 顶Φ10@150~Φ14@100	底：15.57 kg/m ² 顶：2.85 kg/m ²
柱帽	15Φ25+3Φ22+3Φ28 按 8.4x8.4 柱跨均分	9.92 kg/m ²
总计		28.34 kg/m²

(整个楼盖，程序统计)

	施工图钢筋	钢筋量
大板		18.87 kg/m ²
柱帽		11.60 kg/m ²

总计		30.47 kg/m²
----	--	-------------------------------

4、等代梁法计算设计结果 (同结构、同荷载, 5x8 跨模型)

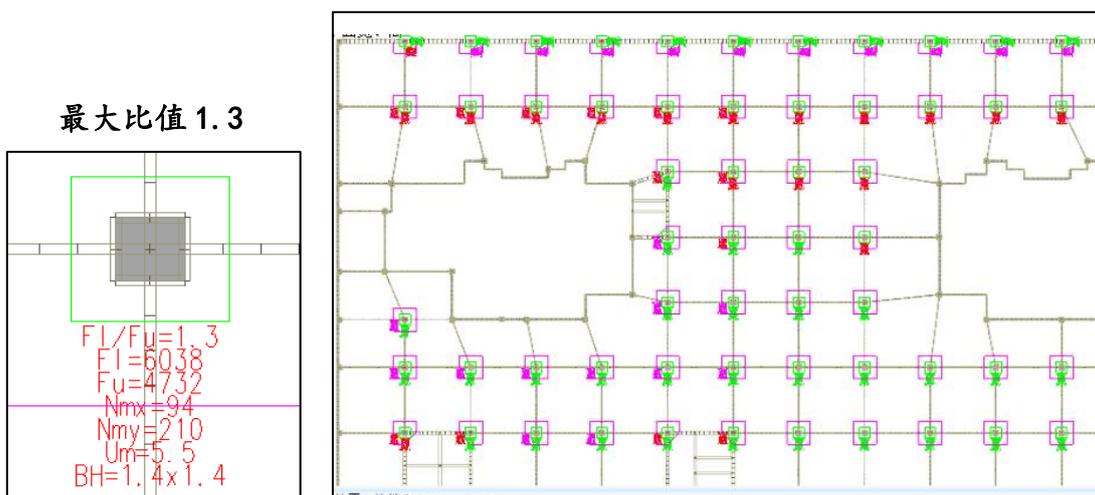
	设计钢筋	钢筋量
主次梁, 纵筋		36.638 kg/m ²
主次梁, 箍筋		20.658 kg/m ²
总计		57.296 kg/m²

5、原设计存在问题

问题 1：柱帽配筋严重不足！

	柱帽施工图选筋	面积(mm ²)	备注
原设计柱帽钢筋 (2.6m 宽范围内)	26Φ14	4001.4	严重不足
实际需要柱帽钢筋 (2.6m 宽范围内)	普通: 14Φ25+3Φ22+3Φ32	10425.5	2.6 倍 (JG 设计)
	最大: 19Φ25+3Φ32	11739.7	2.9 倍 (JG 设计)
	最小: 12Φ25+3Φ20+3Φ28	8680.8	2.2 倍 (JG 设计)
等代梁法主梁选筋 (2.6m 柱帽宽度范围 内钢筋面积)	23Φ22 + 6Φ20	6591.0	X 向梁 1, 1 跨右端
	17Φ22 + 6Φ25	5833.3	X 向梁 1, 3 跨右端
	20Φ22 + 7Φ20 (×2.6/4.2)	6088.8	X 向梁 2, 1 跨右端
	18Φ22 + 3Φ25	5157.3	X 向梁 2, 3 跨右端
	14Φ22 + 10Φ20	5245.8	X 向梁 3, 4 跨右端

问题 2：柱帽冲切承载不足！



6、总结

1、原设计平板无梁楼盖，柱帽配筋**严重不足**。经复核，原施工图柱帽配筋，仅为需要值的1/2.5。

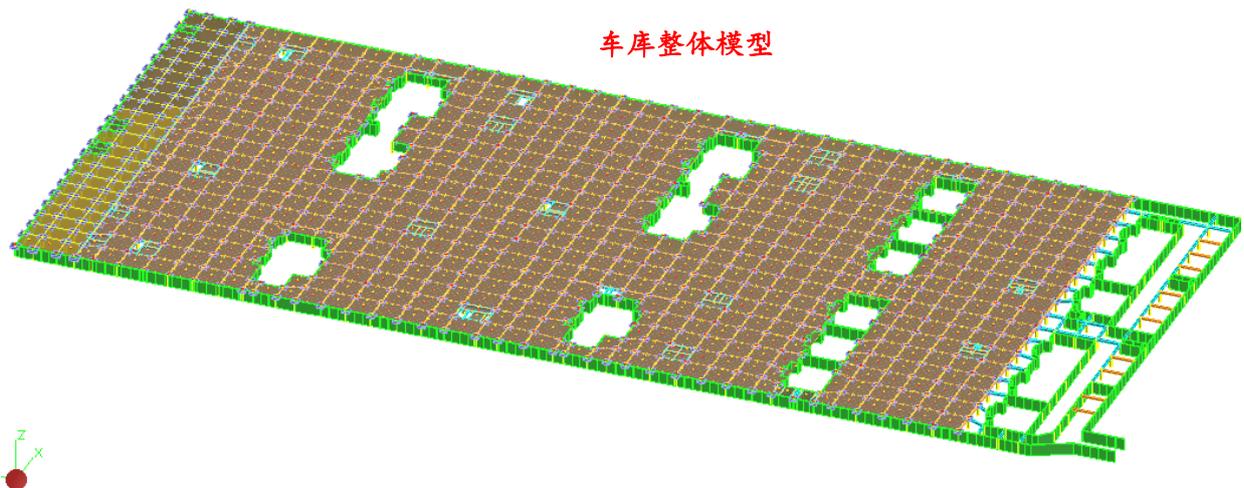
2、原设计平板无梁楼盖，部分柱帽冲切承载不足，最大达到1.3倍，普遍1.1倍，且分布范围较大。此外，还存在较大范围，板底配筋不足的情况。

3、采用近似的等代梁法，针对一个同样结构、同样荷载的5x8标准跨分析。等代梁法的柱帽钢筋仍然大于原设计柱帽钢筋。

4、根据复核，该项目楼盖柱帽部分的钢筋用量，占整个楼盖钢筋量的38%。

7、要点

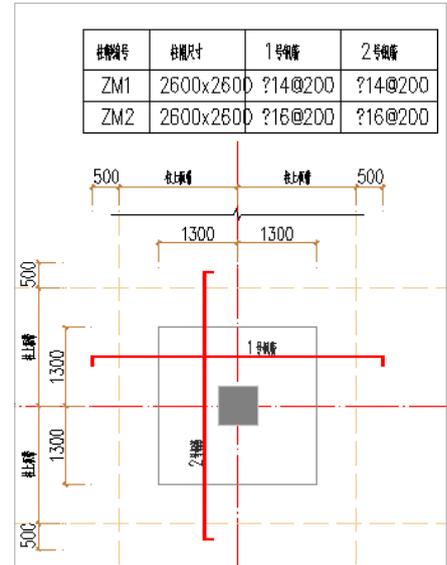
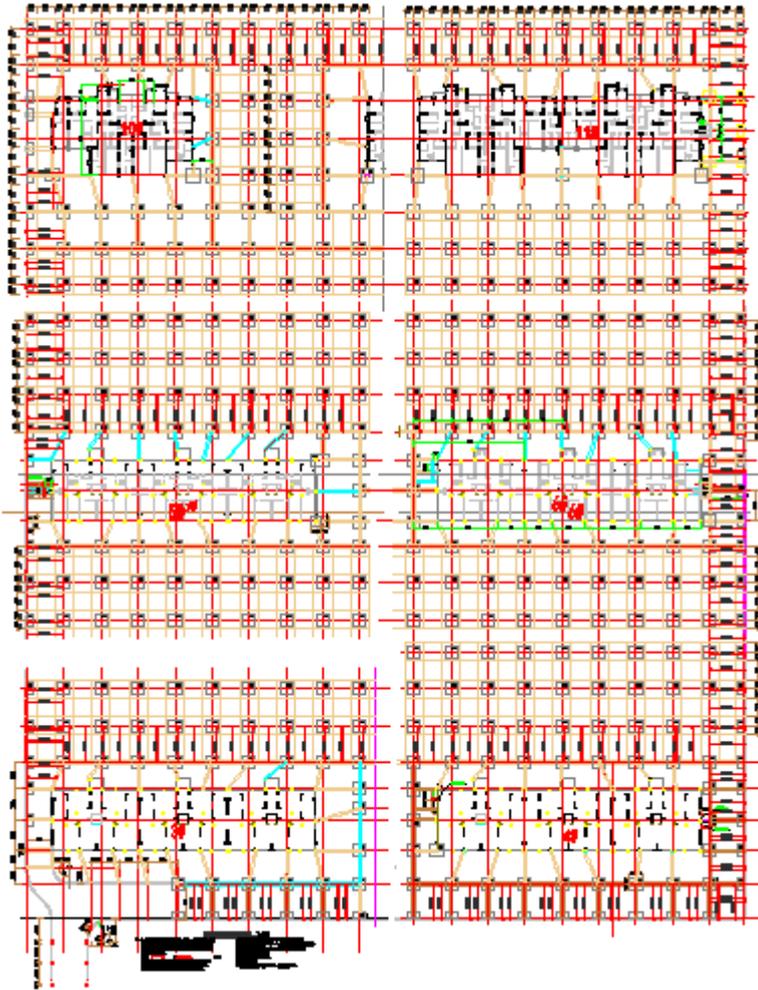
在该项目中，虽然柱帽钢筋分布范围小(2.6m宽)、钢筋长度短(5~6m长)，但柱帽钢筋占整个楼盖钢筋接近**40%**。由此可见，板式楼盖中柱帽所需要的钢筋量级。



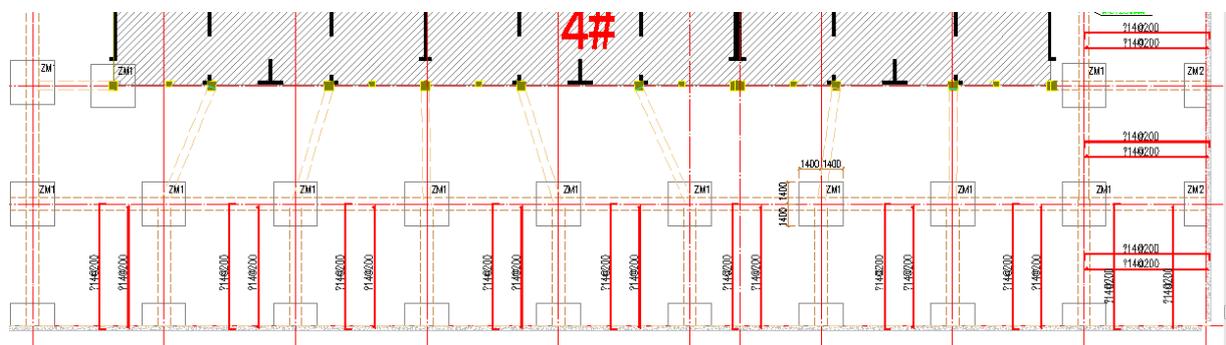
附 A : 原设计施工图纸 , 及结构概况

实心平板楼盖, 板厚 400。柱帽 2600x2600, 厚度 800。设计恒载 28kPa, 活载 4kPa, 消防车荷载 20 kPa。

原施工图纸配筋。1) 柱上板带、跨中板带的板底板底均为 $\Phi 14@200$, 即双向双层。消防车道附加 $\Phi 14@200$ 。2) 柱帽钢筋 $\Phi 14@200$, 消防车道柱帽 $\Phi 16@200$, 长度 5200。



柱帽配筋图

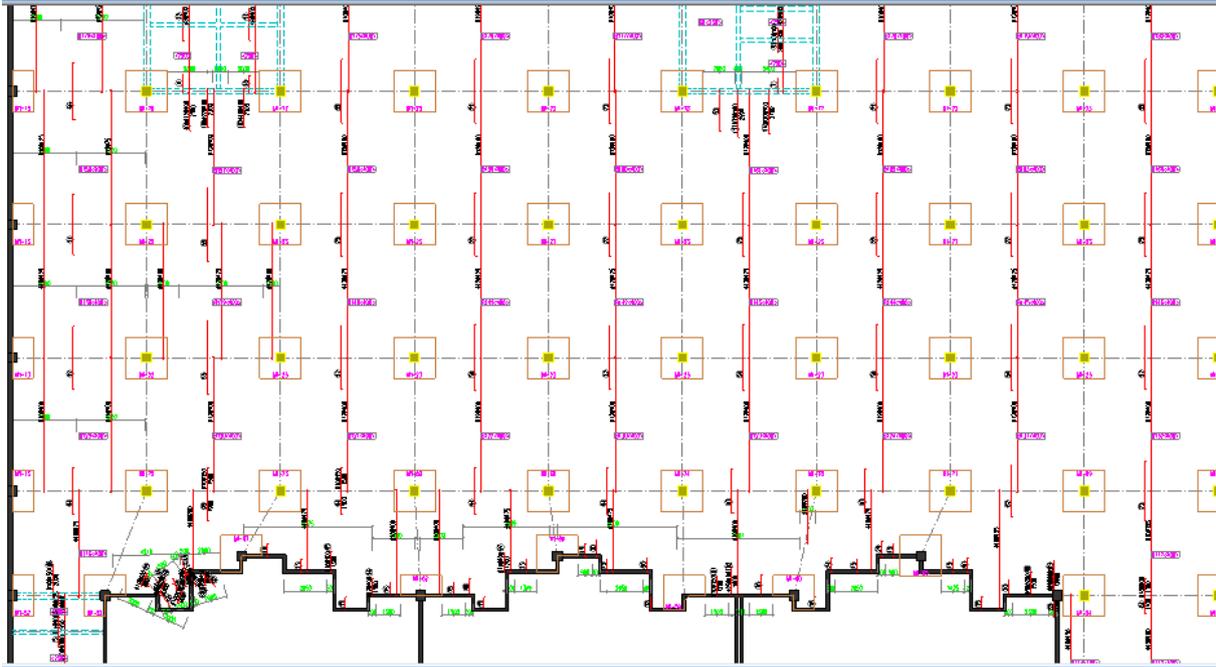
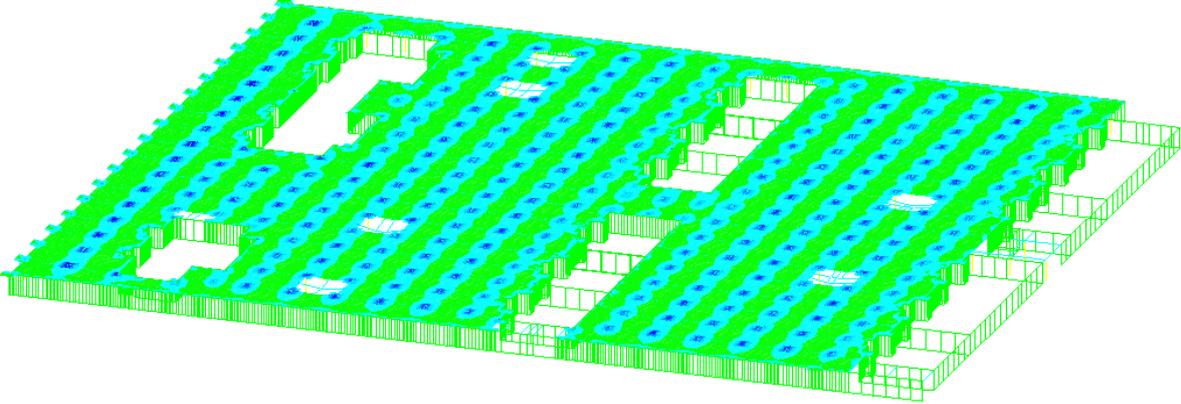
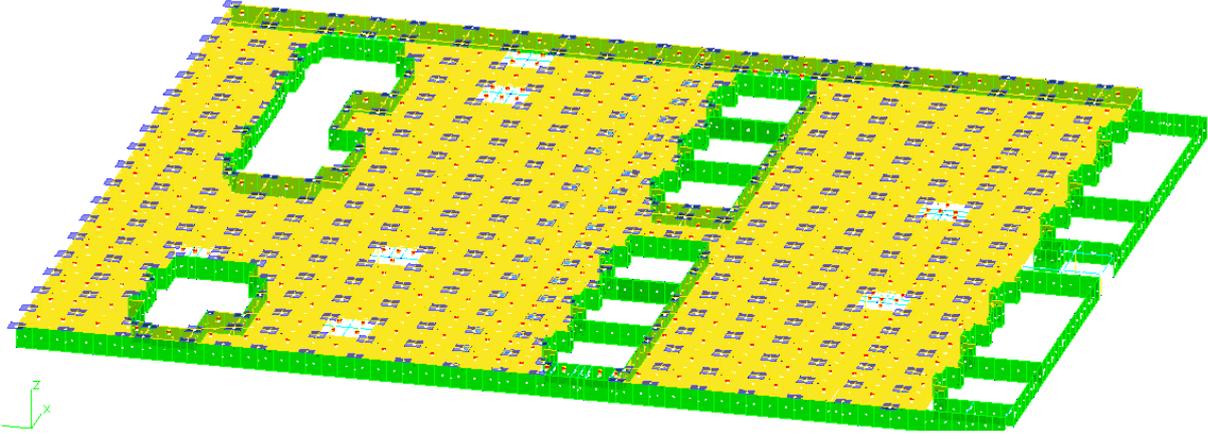


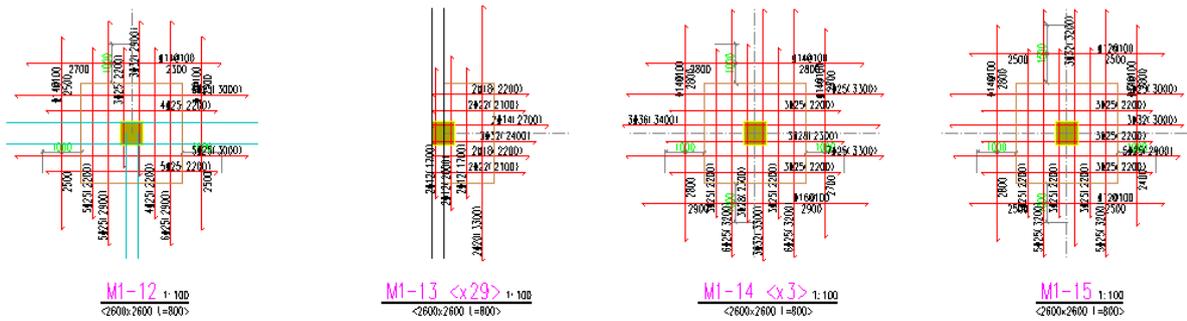
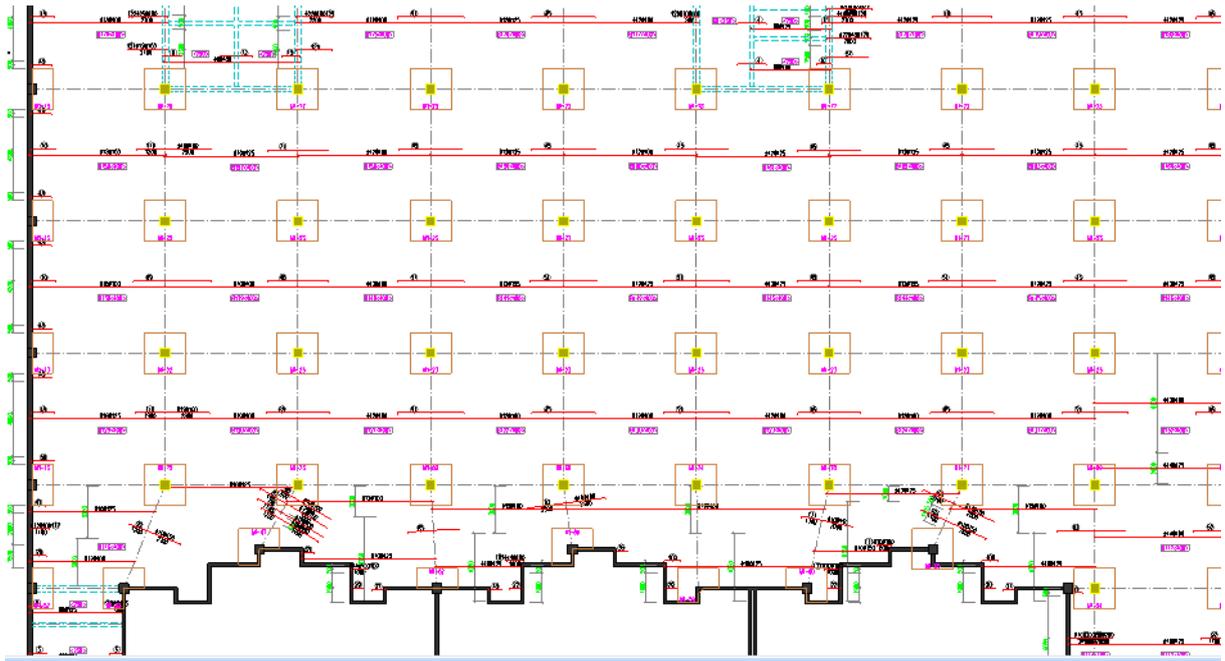
车库顶板配筋图 (十七)

- 说明: 1. 本图所示为车库顶板配筋施工, 柱帽厚度 $h=400\text{mm}$ (即本图所示), 柱帽厚度按原设计为 $14@200$ 钢筋, 图中所示为消防车荷载附加, 且为双向配筋, 消防车荷载附加 $14@200$ 钢筋 (即本图所示), 原图未标注者, 按原图标注。
2. 图中所示为消防车荷载附加 $14@200$ 钢筋, 图中所示为消防车荷载附加, 且为双向配筋, 消防车荷载附加 $14@200$ 钢筋 (即本图所示), 原图未标注者, 按原图标注。
3. 图中所示为消防车荷载附加 $14@200$ 钢筋, 图中所示为消防车荷载附加, 且为双向配筋, 消防车荷载附加 $14@200$ 钢筋 (即本图所示), 原图未标注者, 按原图标注。
4. 图中所示为消防车荷载附加 $14@200$ 钢筋, 图中所示为消防车荷载附加, 且为双向配筋, 消防车荷载附加 $14@200$ 钢筋 (即本图所示), 原图未标注者, 按原图标注。
5. 图中所示为消防车荷载附加 $14@200$ 钢筋, 图中所示为消防车荷载附加, 且为双向配筋, 消防车荷载附加 $14@200$ 钢筋 (即本图所示), 原图未标注者, 按原图标注。
6. 图中所示为消防车荷载附加 $14@200$ 钢筋, 图中所示为消防车荷载附加, 且为双向配筋, 消防车荷载附加 $14@200$ 钢筋 (即本图所示), 原图未标注者, 按原图标注。
7. 图中所示为消防车荷载附加 $14@200$ 钢筋, 图中所示为消防车荷载附加, 且为双向配筋, 消防车荷载附加 $14@200$ 钢筋 (即本图所示), 原图未标注者, 按原图标注。
8. 图中所示为消防车荷载附加 $14@200$ 钢筋, 图中所示为消防车荷载附加, 且为双向配筋, 消防车荷载附加 $14@200$ 钢筋 (即本图所示), 原图未标注者, 按原图标注。

附 B： JG 软件， 细分板单元模型复核， 计算模型及岛状配筋图纸

结构、 荷载完全同原设计。
柱帽配筋， 一般 $17\Phi 25+3\Phi 28$ 。





大板、柱帽配筋 (“岛状”配筋模式)

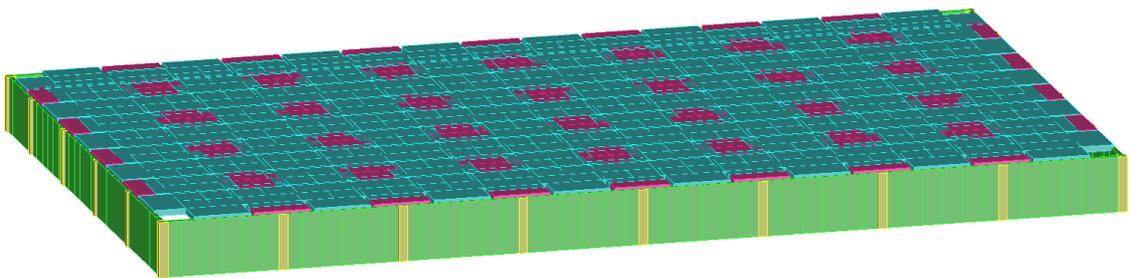
附 C：等代梁法计算模型及结果 (5x8 标准跨，采用 JG-STRAT 软件)

柱上板带、跨中板带分别用梁单元模拟，梁宽度取柱跨一半(4.2m)，梁高度同大板厚度(0.4m)。柱上板带梁在柱帽位置用 T 型截面模拟，翼缘宽厚同板带，翼缘腹板同柱帽(宽 2.6m、高 0.8m)。

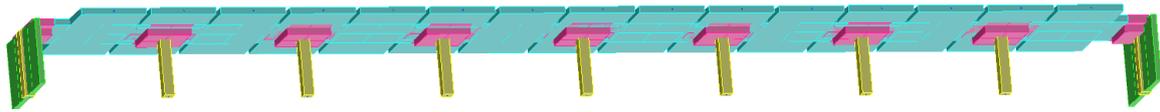
为避免纵横梁重量重叠，材料重量折减。等代梁模型恒载总重 10566.39T，采用细分板单元模型计算恒载总重 10940.5T，前者稍小。

等代梁模型取消针对框架梁的各种刚度调整系数，扭转刚度折减 0.1。配筋计算时，不进行弯矩调幅、活荷载不利增大，且梁跨中弯矩不进行“梁跨中弯矩不小于简支梁恒活弯矩 0.5”调整。

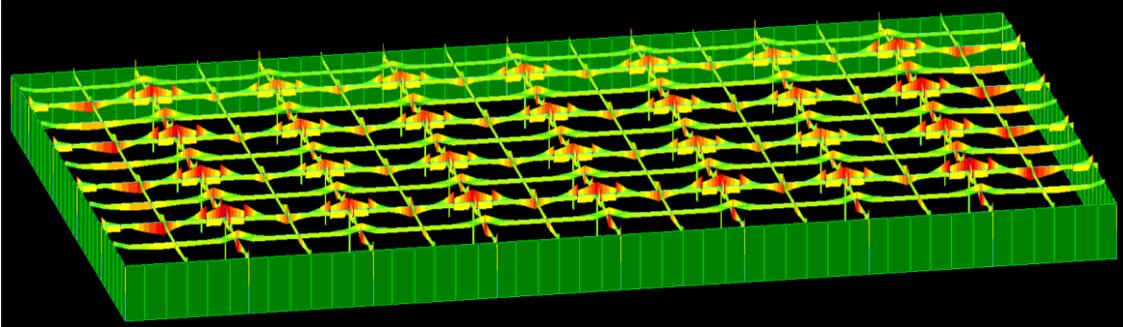
——总之计算与配筋均“裸算”。



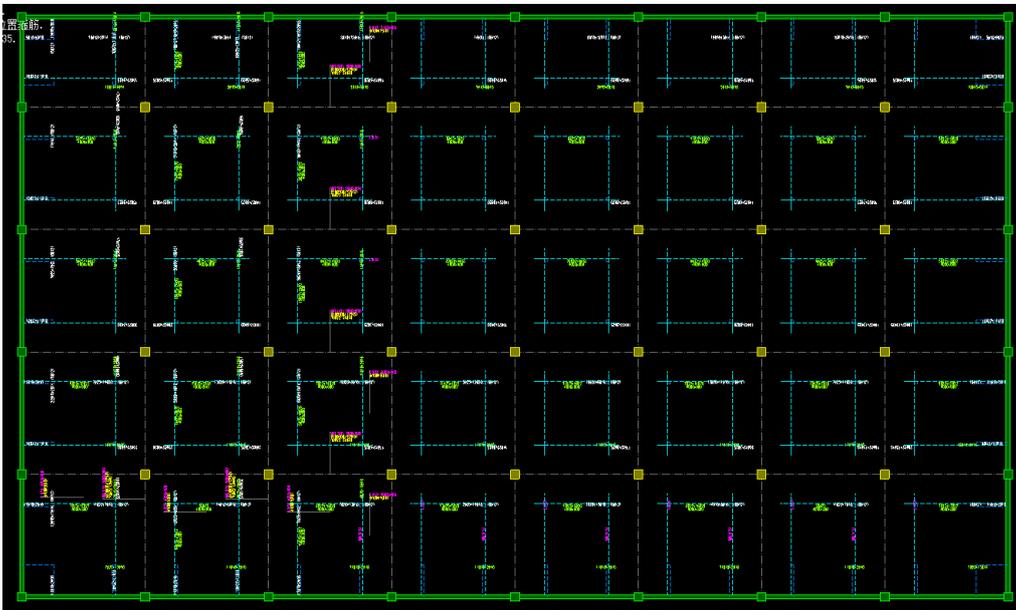
等代梁计算模型



柱上板带梁 (T形截面模拟加厚柱帽)



等代梁计算钢筋分布



等代梁施工图选筋