

# 地下室顶板施工技术优化分析

王海光

(国环建设集团有限公司, 辽宁 沈阳 110000)

**摘要** 随着房地产业和经济的迅速发展,在城市土地的总体规划中,地下室已成为设计中不可或缺的一部分,在高层建筑工程中,地下室顶板加腋板在主体结构施工过程中,往往因为是异性结构质量难以控制,加腋板区域钢筋过于集中,现场有一定的施工难度。文中分析了地下室顶板加腋板的原理和特点,介绍其具体施工流程,为在地下室顶板加腋板的施工提供一些参考意见。

**关键词** 地下室顶板 加腋板 连梁施工

中图分类号: TU94

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)09-0023-02

## 1 地下室顶棚原理

有两种类型的腰部:水平腰部,主要解决梁柱连接的不利影响,以及偏心柱压缩,这是由梁和柱的偏心引起的;在垂直的臀部,重要的是要注意梁支撑附近的集中力引起的侧向力太大。一般来说,它具有控制台的功能,其大小取决于剪切力。

从整个地下室的角度来看,地下室檐板通过支撑网络得到有效应用,整个框架梁放置在支撑网络上,楼板由斜檐板组成。在地下室屋面安装拱形板时,拱形板在楼板两侧的位置应为1/5,以有效控制计算中的混凝土用量。同时,考虑到屋面开裂的可能性,需要在板底增加纵横钢筋。在现场施工阶段,主要是对大梁和翼缘进行了加固,这意味着可以相应地节省大梁的纵向钢筋,可以有效地节约成本。

1. 确定有腰部的框架梁尺寸时,应充分考虑梁柱节点面积的影响。建模时应在节点字段的大小上加上弹性大小。框架梁的垂直收缩不仅可以使梁的内力分布更加合理,而且在一定程度上改善了梁的受力状况。

2. 梁腰部对内力和钢筋的影响规律适用于各种难支撑的梁结构。对于容易支护的单跨梁,显然只能提高抗剪强度,不能提高抗弯强度。

3. 在弯矩和剪力较大的梁支撑区,可增加弯梁截面高度,减少钢筋数量,有效降低梁纵筋集中,分切有利于版面加固。提高连接的可靠性还可以降低梁端的剪应力,减少箍筋的数量,从而减少工程工作量。

## 2 地下室屋顶的优势

(1) 施工方便,减少施工时间。地下室屋顶采用拱形板。整个结构跨度大,无次梁,每块板尺寸相同。模板的制作和安装省工省料,可有效缩短施工时间。(2) 空间大,车位布置方便。由于地下室屋顶没有次梁,加上加檐大大降低了主梁的高度,地下室的总空间显着增加,更容易建水,电源和火线,停车场的布置更加科学,用户也能拥有良好的室内气候。(3) 经济实惠。地下室檐板承重合理,构件内部尺寸拆除均匀,与常规结构规划相比,采用檐板混凝土总量少,使用量少,钢棒也少。

## 3 项目概况

项目总建筑面积150836.3m<sup>2</sup>,地下室面积25032.8m<sup>2</sup>。建筑的结构类型是框架结构。本工程地下室高3.7m,地窖顶厚250mm,梁截面500mm×800mm,550mm×800mm,地下室柱格间距8.1m,横梁侧檐高度为200mm,腰部倾斜比为1:7。

## 4 建造过程

### 4.1 图纸审查

施工前,用CAD计算出拱形板相交形成的外角尺寸,绘制模板制作图纸,经检查无误后,按确定的现场施工进行屋面施工。同时,根据CAD测量结果,单独绘制钢筋冲孔清单,代替传统的人工计算,节省时间,提高工作效率。为保证腰板模板的加工和装配精度,现场可加工专用切割模板平台,它由支撑架、操作斜面和切割机固定平台三部分组成。支撑架可焊接在现场钢管上,工作坡度的大小取决于模板的顶板尺寸,一侧用角钢固定,另一侧为切割机固定平台。

### 4.2 内框组装、模板组装

管状钢框架是根据工程实际情况,用48×3.5mm钢管在拱形板的模板支撑系统中建造的,板下侧的主筋由Φ48×3.5mm钢管组成,二次波纹由35毫米×85毫米的木梁组成,模板由15-20毫米厚的胶合板组成。施工时,根据模板所支撑的荷载、模板和支架,支撑体系为落地式框架,立柱纵横间距为0.9m,相互的水平立柱在立柱之间极点。水平杆之间的距离为1.8m,清扫杆放置在离地面200mm的位置。剪刀支柱放在弯曲的框架周围,杆的底部用支撑板压入到位。

### 4.3 连梁施工

#### 4.3.1 主梁地面拼装

(1) 主梁拼装采用立拼方式,可有效地保证主梁拼装成型的精确度,又能避免卧拼浪费拼装场地面积和构件翻身可能产生的扭曲的不利影响。(2) 构件现场拼装应提前制作拼装平台,拼装平台需进行标高抄平,平台面应在同一平面标高上。现场的拼装平台采用型钢焊接而成的拼装

胎架, 拼装胎架的间隔布置根据构件分段情况进行, 主梁共分2段, 共1道拼缝, 其中长段15.810m, 设置拼装胎架4个; 短段10m, 设置拼装胎架3个, 一共需要拼装胎架7个。拼装胎架高3m, 比连杆长度高, 便于连杆于地面进行高强螺栓连接安装。(3) 钢结构拼装需按要求起拱, 跨度8m及以上的钢梁跨中按跨度的1/1500向上起拱, 确保钢结构吊装后的拼接, 拼装主梁拼装完成后的立放间距大于2m。

#### 4.3.2 主梁吊装

(1) 钢连廊一端的支座为固定铰支座, 另外一端为单向可滑动支座。钢连廊吊装前, 应复核牛腿面标高、中心偏差, 弹出定位线, 按深化图纸要求安装支座。(2) 按前述确定的吊点进行钢丝绳绑扎起吊, 吊装钢丝绳与接触受力点垫上方木, 预先绑好, 以免挤绳和损伤构件; 钢丝绳与主梁面的水平夹角应控制在 $45^{\circ}$ ~ $60^{\circ}$ 之间, 起吊后, 主梁面应保持水平。(3) 吊装准备完毕, 启动吊车慢慢提升, 待钢连廊的主梁离开拼装胎架200mm后, 停钩检查设备和吊物有无异常情况, 如有问题应及时进行处理再起吊, 如正常则静置10min后再进行吊装。(4) 主梁准备就位前, 应保证钢主梁最低点超过牛腿约0.5m左右; 吊车主臂旋转慢慢靠近安装位置, 吊车主臂向下, 主钩向下滑动落钩, 待吊装高度与钢连廊支座高度基本一致后, 用手动葫芦牵引至支座、调整就位后固定主梁。

#### 4.3.3 次梁、连杆连接成整体

(1) 钢连廊采用高强螺栓进行连接紧固, 直径 $\leq 24\text{mm}$ 的高强螺栓采用10.9s扭剪型高强螺栓, 直径 $> 24\text{mm}$ 的高强螺栓采用10.9s大六角头高强螺栓。高强度螺栓按规定的扭矩值进行初拧、复拧、终拧, 初拧、复拧、终拧在1d内完成。(2) 钢结构连廊2个或多个接头栓群的拧紧顺序应先主要构件接头, 后次要构件接头。为尽快形成钢连廊结构稳定体系, 确保吊装安全; 主梁吊装就位后, 每层均先安装两端、跨中的次梁、上下层连杆, 初步形成结构体系后, 再按从跨中向两端的顺序进行其他位置的次梁、上下层连杆紧固, 最终形成稳定的钢连廊整体<sup>[1]</sup>。

#### 4.4 加固安装

板面纵横钢筋先间隔后粘合, 在模板上绘制钢筋的定位位置, 保证间距的均匀性。采用新型预制混凝土砌块作为混凝土基础, 该预制砌块的模板由75mm PVC管组成, 上柱高30mm, 下柱高20mm, 中间用两根 $\Phi 8$ 螺纹钢棒预制过程的概述 预制具有更高混凝土质量的板混凝土并进行硬化。

#### 4.5 浇筑和覆盖混凝土

建筑工地使用商品混凝土。由于腰板坡度较大, 施工存在一定难度。混凝土的坍落度不容易太小。控制在70mm左右, 允许偏差在 $\pm 10\text{mm}$ 以内, 因此要求混凝土具有高流动性和一定可塑性, 易成型。拱腹板的拐角很多, 控制混凝土的高度和厚度是成型质量的关键。特殊的厚度控制插件在现场制造。厚度控制插件用 $\Phi 12$ 圆棒焊成“♀”形, 上部为手提环, 下部为十字形, 短横筋与尖端的距离为板厚。在浇筑过程中检查混凝土的实际厚度。

#### 4.6 模板拆除

如果在现场根据试件强度在相同条件下拆除模板并达到设计要求的百分比, 则在技术人员通知拆除之前不能拆除模具。拆除边模时, 混凝土强度必须达到1.2MPa(对应模板试块强度), 拆除前不得损坏模板表面和边角。下层混凝土模板在混凝土强度达到下表要求后才能拆除。

#### 5 施工控制点

支撑系统采用轮锁支撑系统, 经验计算满足受力要求。垂直条与水平条之间的距离控制在允许范围内。由于钢扎带完成后顶托可调节, 专人测量总面高, 调整后可订购浇注工艺, 浇注时重新测量和调整高度。使用轮锁支撑系统, 测量人员多次重复测试, 有效降低了地下室加拱形支撑板的偏差和故障率。

为保证顶板顶部钢筋的位置, 在板中间相距1000mm直线布置铁支架, 高度为上钢筋下口至顶板底部的距离。为满足钢筋保护层的要求, 在钢筋下方1000mm处放置20mm厚的预制软垫块, 呈梅花状排列。根据距离、排距和保护层厚度三个方面对加载钢筋进行测试, 加载钢筋的安装偏差在允许范围内。

地下室加侧板采用黑色模板, 高精度木梁系统采用18mm黑色模板, 木梁采用50mm $\times$ 100mm高精度木梁。再次召开项目管理职工情况说明会: 施工现场严格按照新建施工流程, 严格执行三检制度, 及时解决验收问题。采用黑色模板和高精度木梁系统, 有效减少了地下室和凹梁天花的尺寸偏差不合格, 混凝土平整度也大大提高。

地下室加拱形混凝土每层厚度不应超过300mm, 连续浇筑应严格按照专案要求, 控制浇筑方向。浇筑过程中采用两台摊铺机, 均匀分布, 避免车顶架受力不均。通过控制浇筑强度和浇筑顺序, 可以避免屋面荷载不平衡, 使混凝土也能达到良好的浇筑效果。

#### 6 安全文明施工

(1) 地下室加侧板必须配备车轮锁支撑模板, 机器操作人员必须持有工作证并在施工过程中穿戴相应的安全和工作保护设备。(2) 施工前必须进行安全说明开展时, 必须定期进行安全培训, 强化职工安全意识。(3) 多机操作时, 必须打开电源。严禁一机多用、一机多用, 施工现场的电缆、线路必须按规定敷设, 严禁拖地和杂乱的布置。

#### 7 结论

总之, 地下室屋顶和拱形板是一种承重足够、经济节约的建筑形式, 它们的应用可以满足现代建筑对大空间、自重和美观的要求。地下室屋顶和拱形楼板的施工并不难, 但质量控制是关键, 现场必须从各个过程进行控制。本文提出了一些建筑监理措施, 对拱形吊顶的施工起到一定的指导作用。

#### 参考文献:

[1] 樊计青. 浅析加腋大板在地下室结构工程的应用[J]. 民营科技, 2009(06):142-143.