

文章编号:1009-6825(2014)12-0039-02

高层住宅建筑方案设计阶段含钢量控制措施

南昕容

(临汾市建筑勘察设计院,山西 临汾 041000)

摘要:从高层住宅建筑的方案设计阶段,对结构体系的优化设计进行了分析,并在符合设计规范要求的前提下,归纳总结了影响工程造价的因素,提出了相关的技术措施,以降低工程造价,实现利润最大化。

关键词:高层住宅,含钢量,结构体系

中图分类号:TU318

文献标识码:A

目前,房地产开发公司越来越重视对项目的成本控制。据相关资料显示,工程总造价的70%~80%是土建工程造价;土建工程造价的75%为材料费;材料费的40%~70%是钢筋费。在项目决策和方案设计阶段,影响工程造价的因素占总工程造价的30%~70%,在施工图阶段,占5%~25%,可见建筑设计方案在工程造价控制方面是举足轻重的。一些房地产开发商在与设计院签署设计合同时,就明确地提出单位面积钢筋含量限值的条款,以此来降低工程造价,实现利润最大化。以下就方案阶段涉及到工程造价的相关因素逐条进行阐述。

1 基础自然条件

建筑物所处地域的抗震设防烈度、风荷载依据规范的取值来确定。设防烈度高的,相应的计算参数会增大,含钢量就越高;风荷载取值大的,计算出来的结果中含钢量也相应加大。

2 建筑物的外轮廓

建筑物的外轮廓从根本上决定了主体的含钢量,方案设计时要使两个主轴方向的刚度尽量接近,控制在规范要求的最大高宽比限值内,竖向体型和平面形状力求规则,简洁,刚度和承载力布置均匀,柱网选取经济合理的尺寸,剪力墙的布置原则是减小扭转效应,水平构件的布置要求传力路径尽可能简捷、明确。

2.1 平面长度尺寸

依据《高层建筑混凝土结构技术规程(JGJ 3-2010)》(以下简称《高规》)3.4.3条的规定,平面长宽比的限值,6度、7度为6,8度、9度为5。对于超长建筑,要考虑混凝土的收缩应力和温度应力,可以采用设置后浇带,设置预应力钢筋,采用微膨胀混凝土,加强楼板配筋等结构措施,顶层及外墙加强保温和隔热等建筑措施。建筑物平面长宽比较大,那么两主轴方向的刚度会相差很大,造成两个方向构件受力的不均匀,配筋不均匀、不合理,使得其单位面积用钢量要增多一些。

2.2 高宽比

《高规》中3.3.2条规定的高层建筑的高宽比限值,不是强制性条文。但是高宽比从宏观上控制着结构的刚度、整体稳定、整体倾覆、承载能力。如果不满足该条的规定,建筑的结构整体稳定性较差一些。为了弥补结构的整体稳定并控制结构的侧向位移量,必定要设置刚度较大的抗侧力构件来提高结构的侧向刚度,使得用钢量增多,必然付出比常规更大的成本造价。

2.3 竖向布置

高层建筑的竖向结构刚度应尽量做到自下而上,逐渐均匀减小,体型均匀、不突变,尤其要避免结构转换。能满足上述要求的,含钢量会在较合理的范围内,据有关资料的统计显示,设置转

换层后整个建筑钢筋总含量增加约17%~45%,混凝土用量增加8%~17%。

2.4 平面布置

依据《高规》3.4节相关的条文,平面布置应力求简单、规则,避免刚度、质量和承载力分布不均匀;平面过于狭长,易发生不规则振动,引起较大的震害;平面中较长的外伸段容易产生凹角处的应力集中和破坏;有角部重叠的平面图形或细腰形平面,凹角部位比较薄弱,需要采取加大板厚、加强配筋、设置边梁等措施加强。对结构平面的不规则,可以采取的方法有:1)在满足建筑功能的前提下,将较长或不规则的建筑通过设缝分为平面简单的几个单元;2)适当加强平面周边部位的抗侧力构件的刚度,适当弱化平面内部的抗侧力构件的刚度;3)加强核心筒部分的抗扭刚度。

2.5 满足刚性楼板假定

为了确保楼板满足刚性楼板的假定,与计算模型相吻合,在平面布置时,就要避免楼板有较大的外伸或凹入,避免开大洞。如果由于建筑功能的要求使结构成为平面不规则结构时,就需要采取相应的加强措施,这样就造成用钢量的增加。

3 结构体系

选用什么结构体系对于工程造价关系重大。剪力墙结构体系目前作为高层住宅建筑首选的结构体系,该体系的优点是不影响建筑空间布置,带来建筑功能的灵活性和方便性。对于剪力墙结构体系,剪力墙的设置尽量避免短肢剪力墙和框支转换层。较长的墙肢能减少竖向构件的配筋率和边缘构件的数量,边缘构件的配筋率较低。如墙体布置较均匀的话,墙内水平、竖向分布筋基本上都是构造配筋。用钢量可控制在较合理的范畴内。

4 柱网尺寸、楼层层高

4.1 柱网尺寸

依据建筑的使用功能,宜选择经济合理、均匀的柱距尺寸,使板、梁、柱、墙的跨度均合理,从而减少了结构构件的用钢量。一般需要设计人员结合实践经验,综合考虑各方面原因,合理确定柱网布置尺寸。

4.2 楼层层高

在满足建筑使用功能和建筑观感的前提下,适当降低层高,墙柱等竖向构件、各层隔墙的荷载均减轻,构件计算长度减小,静力效应和水平作用减小,使构件配筋减小。据有关资料统计显示:在正常合理的层高范围内,层高每增加100mm,钢筋含量增加约0.5kg/m²。加大层高对受力钢筋的影响较为敏感,原因是受力体系的刚度减弱,剪力墙及框架梁内力相应增大。因而,在建筑使用功能允许的前提下,应该尽量减小建筑的各楼层的层高。

收稿日期:2014-02-13

作者简介:南昕容(1974-),女,工程师

文章编号:1009-6825(2014)12-0040-03

预应力混凝土弯箱梁侧向防崩与抗扭设计

矫旭飞 张涛 石宝同

(山东省交通规划设计院,山东 济南 250031)

摘要:针对预应力混凝土弯箱梁受力复杂的情况,对预应力混凝土弯箱梁侧向防崩及抗扭进行了受力分析,并提出了相应的改善措施,最后指出在实际工程中要加强对弯箱梁的施工控制,以避免箱梁畸变裂缝的发生。

关键词:预应力弯箱梁,侧向防崩,抗扭设计

中图分类号:U445.57

文献标识码:A

0 引言

随着我国经济的大力发展,曲线弯箱梁桥越来越广泛的应用于城市和公路建设。在后张法张拉预应力的过程中,预应力筋束对腹板混凝土产生的水平径向压力会引起腹板的崩裂;同时由于弯箱梁重心与形心不重合,弯箱梁所受到的扭矩大于直箱梁。若预应力筋束对弯箱梁腹板混凝土产生的径向压力过大,容易导致预应力筋束从弯箱梁的内腹板中崩出。同时近年来多座小半径匝道弯箱梁桥因扭矩过大而引起箱梁侧倾。由此可见,预应力混凝土弯箱梁预应力束防崩问题与受扭问题要引起桥梁设计人员重视。

1 侧向防崩分析与采取措施

1.1 受力分析

布置在弯箱梁中的预应力筋束是空间曲线,可分解为平面上和立面上的曲线。现将单箱单室曲线弯箱梁,沿腹板中心线纵向剖开,呈现出的预应力筋束重心轴线如图1所示。

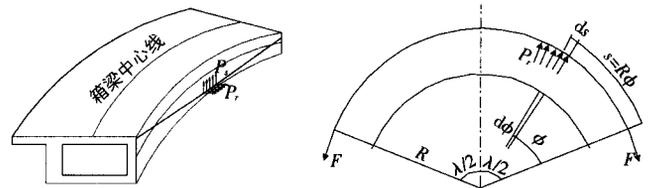


图1 预应力钢束重心轴线示意图

图1中 P_1 为预应力钢束的平面径向分力; P_2 为预应力钢束的立面径向压分力; P_3, P_4 均沿腹板轴线分布。

假定预应力钢束在梁端腹板上的拉力为 F ,根据力的平衡条件推导如下:

$$\begin{aligned} F \cdot \sin \frac{\lambda}{2} &= \int_0^{\lambda} P_1 \cos \left(\frac{\lambda}{2} - \phi \right) ds \\ &= \int_0^{\lambda} P_1 R \cos \left(\frac{\lambda}{2} - \phi \right) d\phi = P_1 R \sin \frac{\lambda}{2}, \\ ds &= R \cdot d\phi, s = R \cdot \phi, \end{aligned}$$

5 抗侧力竖向构件(墙和柱)的布置

从设计经验来看,剪力墙的长度、数量与布局成为控制结构用钢量的关键。剪力墙的布置要均匀、对称、分散布置,双向布置,使两个方向刚度尽可能地接近。根据受力分析的实践经验,周边外围竖向构件对结构刚度作用效果明显,而内部竖向构件的作用效果不太明显。因而,在结构整体刚度满足规范要求的前提下,结构体系内部的竖向构件不宜过多和过于分散,否则只是增加了这些部位墙体的用钢量和混凝土用量,而对结构整体的贡献不太大。

6 水平构件(梁和板)的布置

水平构件布置原则是跨度经济,荷载传递路径简捷、明确,观感效果好,相应地,用钢量也合理。对于跨度较大的公共建筑可以

考虑采用现浇混凝土空心楼板,减轻结构自重,降低了层高,节省了用钢量。

方案的设计从宏观上影响结构的含钢量,建筑物的体型对含钢量起着决定性的作用;结构体系的选择也是很关键的前提条件;需要建筑师在建筑设计构思阶段权衡考虑柱网尺寸、层高等因素;更需要结构设计人员依据对结构和构件受力基本原理的掌握程度,结合建筑功能及实践经验,来确定结构受力构件的平面布置等。建筑市场化的不断发展要求设计人员要增强服务意识,顺应市场的发展,提高设计服务水准和技术水平,增强市场竞争力。

参考文献:

- [1] GB 50010-2010, 混凝土结构设计规范[S].
- [2] GB 50011-2010, 建筑抗震设计规范[S].
- [3] JGJ 3-2010, J 186-2010, 高层建筑混凝土结构技术规程[S].

Discussion on steel content control measures of high-rise residential building scheme at design phase

NAN Xin-rong

(Linfen Building Survey & Design Institute, Linfen 041000, China)

Abstract: The paper analyzes structural system optimization design of high-rise building scheme at design phase, summarizes factors influencing engineering cost in the premise of conforming to design demands, and puts forward relevant technical measures, with a view to reduce engineering cost and realize maximum benefits.

Key words: high-rise building, steel content, structural system

收稿日期:2014-02-13

作者简介:矫旭飞(1980-),男,工程师;张涛(1978-),男,高级工程师;石宝同(1981-),男,工程师