

文章编号:1009-6825(2013)33-0023-02

谈现浇钢筋混凝土空心楼盖的设计与施工

南昕容

(临汾市建筑勘察设计院,山西 临汾 041000)

摘要:对现浇钢筋混凝土空心楼盖的设计原理及技术特点进行了阐述,并结合相关规范,详细列举了设计和施工过程中现浇钢筋混凝土空心楼盖的具体技术措施和优缺点等,为空心楼盖在同类工程中的应用和推广提供了参考依据。

关键词:现浇钢筋混凝土空心楼盖,填充体,肋梁

中图分类号:TU375

文献标识码:A

0 引言

随着人们对现代建筑层高、自重、大空间、自由间隔等要求的提出,科研人员不断提出各种各样的新型结构体系。现浇钢筋混凝土空心楼盖作为一种较新型的现浇楼盖结构体系,是我国建筑新材料领域的一项创新,在实际工程中的应用越来越广泛,其性能价格比较优越,具有很大的社会经济价值。

1 现浇钢筋混凝土空心楼盖的设计原理及特点

1) 现浇钢筋混凝土空心楼盖是在预制空心楼板和现浇钢筋混

凝土无梁楼盖的基础上,克服了传统楼盖体系的不足,由与楼板同高的实心明、暗肋梁和空心楼板组成。其设计原理类似于密肋梁的设计原理。该楼盖结构具有强度较高、抗震性能较好、吸水率略低、不易燃、安装施工快捷等优点。

2) 因为节省了混凝土用量,所以自重比较轻。广泛应用于各种跨度和荷载的建筑,尤其适用于大跨度和大荷载、大空间的多层和高层工业及民用建筑。

3) 空心楼盖体系相当于一块厚的双向板,整体刚度较大,变形很小,抗震性能好。小隔墙下面无需设现浇梁,非常利于房间的

3) 由以上计算图表可以得出以下结论:a. 计算抗剪承载力远远小于产品手册抗剪承载力(详见下段产品手册参数分析);b. 计算抗剪承载力随植入深度增长缓慢(此条由计算公式也可看出),故不能简单靠增加植入深度来提高抗剪能力。

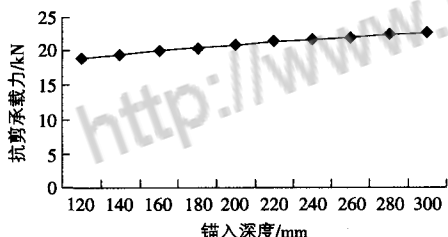


图2 梁上化学锚栓植入深度—抗剪承载力

2 产品手册参数分析

化学锚栓自身抗剪能力(根据某进口品牌厂商的产品手册)见表1。

表1 化学锚栓自身抗剪能力

类型	锚入深度	钢材	破坏剪力/kN	设计剪力/kN	备注
高强化学锚栓 M24	210	5.8级	110.1	64.6	最大边距、间距
定型化学锚栓 M24	220	8.8级	149.2	119.4	最大边距、间距

5.8级化学锚栓抗剪强度为180 MPa,8.8级化学锚栓抗剪强度为290 MPa,其设计剪力之比 $119.4/64.6 = 1.84$,其设计抗剪强度之比为 $290/180 = 1.61$,可见其设计剪力的提高,主要因素在于

其钢材强度的提高。

由此可见,定型化学锚栓的自身抗剪能力之所以大于高强化学锚栓,是因为其采用的钢材是高强度钢材,而在混凝土结构中,锚栓抗剪承载力的决定因素是混凝土基材抗剪承载力,采用HRB300钢筋甚至都可以满足要求,采用8.8级钢材完全没有必要,将产生较大的浪费。

3 《钢筋混凝土结构设计规范》中关于钢筋抗剪的计算

说明:《混凝土结构设计规范》中的9.7条预埋件进行抗剪计算时,采用HRB300钢筋也可,而《混凝土结构加固设计规范》中对钢筋抗剪及高强化学锚栓抗剪并无交代。钢筋以及高强化学锚栓应该可以使用在后锚固的抗剪工况下(受剪和受压直锚筋的锚固长度不应小于 $15d$)。

4 结语

1)《加固规范》中的锚栓计算仅针对素混凝土;在钢筋混凝土结构中植入锚栓时其适用性存疑;2)《加固规范》中,锚栓计算方法在植入到梁上和植入到柱上的计算方法应不同;3)《混凝土规》中,钢筋可受剪,那么在钢筋混凝土中,普通锚栓或锚杆也应该可以受剪,其锚固深度建议参照《混凝土规》。

参考文献:

- [1] GB 50367-2006, 混凝土结构加固设计规范[S].
- [2] SG111-1~2, 建筑结构加固设计施工图设计表示方法[S].

Inquiry on chemical anchor bolt anchoring depth under the shearing function

MIN Zi-chao GONG Bin-wen

(Nanjing Xinzhu Reinforcement Engineering Co., Ltd, Nanjing 210017, China)

Abstract: Taking the single anchor bolt anchoring concrete structure as an example, according to reinforcement regulations and partial anchor bolt products manual, the paper explores the anti-shearing bearing capacity issue of chemical anchor bolt, and draws some meaningful conclusions.

Key words: chemical anchor bolt, anti-shearing bearing capacity, regulations

收稿日期:2013-08-14

作者简介:南昕容(1974-),女,工程师

灵活分隔,更适合于大开间功能的布置,减少了分割现浇楼板次梁的设置,空间宽敞,楼板平整,可以减少部分吊顶的装潢费用,并且方便管道的布置和安装。

4) 可降低结构梁高约 0.3 m~0.7 m,相应降低了建筑层高,从而减少了各种配套设施的费用,进一步降低了工程的总体造价。

5) 因为空心楼盖基本上都是暗梁,大平板模板,施工相对简便,速度较快,减少了梁的模板支撑的施工工序,降低了模板的损耗,在这方面缩短了一些施工工期,也相应地降低了施工成本。

6) 楼盖的填充体材料轻质隔热,提高了隔声保温效果,在降低噪声、节能等方面效果十分明显。

2 现浇钢筋混凝土空心楼盖在实际工程应用中的技术概况

1) 根据结构软件分析的结果,空心楼盖的受力特点与普通双向板平板楼盖相似,仍为双向受弯结构,适合承受面荷载,而不宜抵抗较大集中荷载。根据 JGJ/T 268-2012 现浇混凝土空心楼盖技术规程(以下简称《技术规程》)中 4.1.4 条直接承受较大集中静力荷载的楼板区域,不宜布置填充体;直接承受较大集中动力荷载的楼板区域,不应采用空心楼盖。楼板的空心截面不利于承受比较大的集中荷载。在承受较大的集中荷载部位,宜采用实心楼板。

2) 《建筑抗震设计规范》规定,板柱结构体系的最大高度不能超过 40 m 且应设剪力墙。因此,在大于 40 m 的高层建筑中,使用现浇空心无梁楼盖仅限于跨内,框架梁应设计成普通框架梁。

3) 现浇混凝土空心楼盖的适用跨度为 7 m~25 m,跨高比一般为 30~45。现浇混凝土空心楼板上、下翼缘的厚度宜为板厚的 1/8~1/4,且不宜小于 50 mm,以确保上下层楼板钢筋的保护层厚度。

4) 现浇混凝土空心楼盖不能作为种植屋面的楼板结构。根据 JGJ 155-2007 种植屋面工程技术规程 5.1.7 条花园式屋面种植的布置应与屋面结构相适应;乔木类植物和亭台,水池,假山等荷载较大的设施,应设在承重墙或柱的位置。出于安全考虑,不应设置在受弯构件梁,板上。《种植屋面工程技术规程》5.4.2 条,地下建筑顶板现浇钢筋混凝土结构层宜采用防水混凝土,其厚度不应小于 250 mm,可作为一道防水设防。空心楼板的面层混凝土厚度一般不大于 120 mm,不能满足作为种植屋面防水结构层厚度 250 mm 的要求。关于空心楼盖在种植屋面防水方面的应用,还需要在理论和工程实际中进一步研究和探讨。

5) 现浇混凝土空心楼盖不能作为高层建筑上部结构嵌固部位的地下室楼层的顶板。根据 JGJ 3-2010 高层建筑混凝土结构技术规程中 3.6.3 条的规定:地下室楼层的顶楼盖如果作为上部结构嵌固部位的,必须采用现浇钢筋混凝土梁板结构,楼板厚度要求不小于 180 mm,并应采用双层双向配筋。但是空心楼盖显然不能够满足该条规范的要求。

6) 市面上出售的预埋内模产品强度一般不够高。规范规定:施工中应采取防止损坏填充体,如上层板面钢筋在安装之前

已经破损的填充体必须替换掉,在楼板面钢筋安装之后有损坏的填充体,必须采取修补或者封堵等措施,以防止混凝土漏入内模空腔内。空心内模的质量还需要进一步提高。在施工过程中,由于空心内模的破损,造成混凝土在浇筑时灌入了内部空腔,楼盖的自重也增加了,造成混凝土的实际用量超过了理论计算量约 20%;另外,填充体的尺寸理论值和实测值有差别,最高能达到 20%,这部分误差在实际施工中只能用混凝土来弥补,这样必然造成楼盖混凝土的用量增加,预算难以考虑进去。

7) 建造成本有所增加。空心内模的进场价较高,空心楼盖增加了很多的纵横向的暗梁,由此增加的纵筋和箍筋,与实心平板相比,它的含钢量高出约 10%。

8) 空心楼盖的施工工序有所增加。施工工艺流程如下:测量放线→安装平板模→放暗框架扁梁及填充构件位置线→绑扎框架宽扁梁及底板的钢筋→绑扎肋梁钢筋,安放填充构件→绑扎板面筋。填充体的安装顺序为:先放置与底板同厚度的混凝土垫块,然后放置填充体,再进行抗浮筋的安装。浇筑混凝土时要求分两次进行,以确保浇筑和振捣的质量,第一次浇筑的高度不宜超过楼盖厚的 3/5,振捣密实后再进行第二次浇筑振捣。每个填充体四周的混凝土宜用振捣器在其周边进行四点振捣,这样才能使下部的混凝土密实;并且在下部混凝土初凝前必须紧接着进行上部混凝土的浇筑,这样可以减少填充体上部一次堆载过多的混凝土而破损的几率。由于下层楼板较薄,暗梁也较窄,只能使用小功率的平板振捣器进行振捣,才能避免不振破填充体,确保底板混凝土的浇筑质量。

9) 填充体在运输和堆放时应轻装轻卸,严禁甩扔,运输中应捆紧绑牢。填充体安装和混凝土浇筑过程中,宜铺设架空施工通道,禁止将施工机具和材料直接放置在填充体上,施工操作人员不得直接在填充体上踩踏。

3 结语

目前对现浇钢筋混凝土无梁楼盖的研究,从试验上和理论上都还不是充分。当前社会上的设计计算方法还良莠不齐,且各部位构件尺寸的范围还不是很明确。所以对现浇钢筋混凝土无梁楼盖的空间受力性能的分析计算和各部位的构件经济、合理的构造的研究方面,还需要工程技术人员做艰辛的工作,进一步为空心楼盖在工程中的应用和推广奠定坚实的基础。

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/T 268-2012, J 1399-2012, 现浇混凝土空心楼盖技术规程[S].
- [4] 邱则有. 现浇混凝土空心楼盖[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2007.
- [5] 孔 鹏. 现浇混凝土空心楼盖的应用分析[J]. 山西建筑, 2011, 37(24): 43-44.

Discussion on design and construction of cast-in-cite concrete empty stringboard

NAN Xin-rong

(Linfen Architectural Survey and Design Institute, Linfen 041000, China)

Abstract: The paper explains the design principle and technical characteristics of cast-in-cite concrete empty stringboard. Combined with the relevant seismic code, the paper lists in detail the specific technical measures, the advantages and disadvantages of this structure, with a view to provide corresponding basis for empty stringboard application in similar projects.

Key words: cast-in-cite concrete empty stringboard, obturator, girt strip