

现浇混凝土空心楼盖填充材料的技术研究及合理选择

任渊¹ 李利² 栾文彬³ 金高强⁴ 杨文⁵

1 无锡市民用建筑设计院有限公司

江苏无锡 214072;

2 江苏省建筑设计研究院有限公司

江苏南京 210092;

3 江苏新筑预应力工程有限公司 江苏南京

4 南京建研科技有限公司 江苏南京

210003;

210028)

[收稿日期]2015-05-13 [作者简介]任渊, 无锡民用建筑设计院有限公司

[摘要] 文章通过对材料的解析及工程实践中出现的问题, 对目前在现浇混凝土空心楼盖工程中应用的主要填充材料的生产及产品质量控制、运输、施工及施工质量控制等进行全面对比, 通过对比, 分析各种产品的优劣, 进而对现浇混凝土空心楼盖材料的合理选择提出了建议。

[关键词] 空心楼盖; 薄壁空心管; 箱体; 聚苯填充体; 预制拼装; 阻燃型轻质复合箱体

[中图分类号]TU528 [文献标识码]B [文章编号]1005-6270(2010)S0-0082-03

The Research and Reasonable Choice of the Filling Material of the Rc Hollow Floor Structures

REN Yuan¹ LI Li² LUAN Wen-bin³ JIN Gao-qiang⁴ YANG Wen³

(1.Wuxi Civil Architectural Design Institute Co., Ltd., Wuxi Jiangsu 214072 China;

2.Jiangsu Provincial Architectural Design and Research Institute Co.,Ltd, Nanjing Jiangsu

210092 China; 3.Nanjing the Third Building Prestressed Construction Co.,Ltd, Nanjing

Jiangsu 210003 China; 4.Nanjing Jianyan Sci&Tech Co.,Ltd, Nanjing Jiangsu 210028 China)

Abstract: The paper analysis the filling material used in the RC hollow floor structures, and then makes a comparison of the main fillings used in the RC hollow floor structures from the sides of the production and quality control, transportation costs, construction and construction quality control. By comparing the pros and cons of various products, the paper puts forward reasonable proposals of the choice of the filling materials.

Key words: hollow floor; thin wall pipe; box; polystyrene filling; pre-assembled; flame-retardant composite box

目前, 我国的人防地下室、普通地下室、办公、学校、商场等越来越多地应用了现浇混凝土空心楼盖技术, 该技术与常规实心混凝土楼盖相比在经济性、节能、隔音、省地等方面均具有明显优势, 符合目前所提倡的产业政策。随着该技术的不断推广应用, 作为形成空心楼盖腔体的填充物, 在形状、原材料及成孔方式上也越来越多样化, 总结下来, 主要有以下几种: 薄壁管、薄壁箱体、聚苯填充体、预制现浇拼装箱体、轻质阻燃型复合箱体等, 现就这几种材料各自阐述其利弊。

1 空心楼盖填充材料技术研究

1.1 薄壁空心管

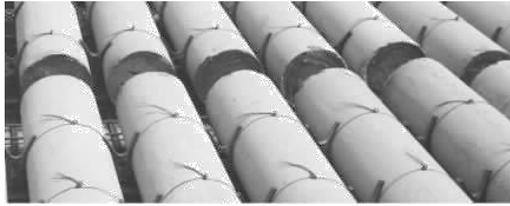


图 1 薄壁空心管施工图片

薄壁空心管是以前部份项目应用的产品，目前我国的相关规范，如《现浇混凝土空心楼盖结构技术规程》（CECS175:2004）及国家建筑标准设计图集《现浇混凝土空心楼盖》（05SG343）均主要依照薄壁管的应用编写而成，对薄壁管产品的技术参数、施工标准等应用方面的问题也有比较明确的规定，便于在实际应用中按规定进行设计及施工。

薄壁管具有：形状固定，安装方便，能实现机械化生产，混凝土浇捣易密实，防火，易组合，价格较低等诸多优点。同时对水电管道、消防管道的走向无限制及要求。薄壁管作为空心楼盖填充芯模的应用已有一定技术。但是在运输及现场施工安装时存在自重较重、安装后移位不好控制、破损较多的缺陷。

1.2 薄壁箱体

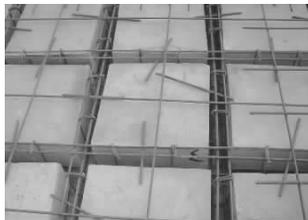


图 2 薄壁箱体施工图片

薄壁水泥空心箱体(以下简称箱体)曾经作为薄壁管的升级产品出现，其最大优点是空心率大，配筋率低，可以节约更多的钢筋及混凝土，节约造价更为明显。

目前箱体主要有两种使用形式：第一种是在板上下两层钢筋中间放置薄壁箱体，肋梁为工字型断面。第二种是在模板上铺一层防裂钢丝网，箱体直接放在钢丝网上，或不铺设钢丝网片，箱体直接搁置在模板上，肋梁为 T 型截面，仅箱体上面双向一层钢筋。

上述第一种箱体用法常常出现混凝土浇筑不密实，拆模后楼板下表面发生混凝土浇空的现象。第二种用法箱体等同于一次性模壳，混凝土浇筑时，混凝土浆液通过挤压进入箱体下部缝隙，同钢丝网结

合, 从而形成平板的效果, 由于箱体、砂浆及肋梁混凝土的材料性质的不同, 容易产生裂缝, 若不加铺一层防裂钢丝网, 则肋梁与箱体之间则会产生更大的间隙, 若不采取吊顶等处理措施, 将严重影响观感。

薄壁箱体除了具有导致混凝土浇捣不密实等质量通病外, 还因其自重较大, 导致施工时装卸、搬运、吊装等均不方便, 同时对水电管、消防等管道的走向有一定的限制。由于薄壁箱体与薄壁管采用同种或类似材料生产, 因此运输、施工时的破损也是其一大缺陷, 若在施工时破损, 由于其体积较大, 则危害更为严重。

1.3 石膏空腔模盒



图 3 石膏空腔模盒施工图片

石膏空腔模盒作为现浇混凝土空心楼盖的填充体在工程中前几年应用较多。由于它重量较大、破损率高的特点, 导致施工劳动强度大, 劳务费用高, 特别是安装绑扎面筋后破损更换难度大, 弥补麻烦, 加上重量较大, 运输破损也大, 费用也高, 因此现在应用的比例越来越少。

1.4 预制拼装箱体



图 4 预制拼装箱体施工图片

预制拼装箱体由 PE 和 PPE 两种材质, 产品分成两部份: 一部份是 PE 或 PPE 壳体, 另一部份是底面托板。使用时需将壳体与托板组装在一起, 产品在我国的部分省市得到推广应用, 该种结构具有空心率大的特点。之所以未能在全国得以推广应用, 是因为该种箱体采购成本较高、高温气候箱体变软、施工工艺复杂、施工难度大等缺点。

同时由于预制拼装箱体的预制结合部分容易开裂, 刚刚浇筑的混凝土中的水份容易渗透进去, 一旦混凝土失去相当多的水分, 结果不是由于蒸发作用就是由于自干作用使内部相对湿度低于大约 80%, 则水化作用停止, 混凝土的强度发展会中断, 从而影响结构混凝土强度。

该种结构施工时对钢筋绑扎、水电管道、墙板粉刷及消防管道安装等施工要求较高，将来水电管线的位置也无法调整改造。

1.5 高分子轻质复合箱体

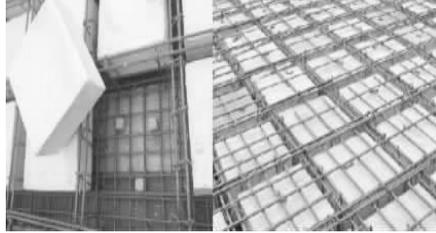


图 5 轻质阻燃型复合箱体施工图片

最近有专业公司开发了一种高分子聚苯轻质阻燃型复合箱形体（简称 BGF），这种箱形体作为一种新型、环保、轻质、阻燃型复合箱体，它汇集了水泥薄壁箱体空心率大、配筋省的优点和其他轻质箱体重量轻、易施工安装、劳动强度低的特点。更重要的是，它的无机硬质复合层，致使明火无法对其点燃或熔化，克服了聚苯裸体易燃、有毒的缺点。同时，它的无机复合层刚度大，不易变形，抗压、抗裂强度高，虽然局部踩压表现出轻微的软绵，但完全能承载混凝土浇铸，一旦混凝土凝固，其支撑作用已完成，对混凝土结构无任何负面影响。实际应用中箱体上下层钢筋和混凝土之间能有效粘结和握裹，从而确保了结构工程质量，是目前较为理想的填充体材料。

现浇混凝土空心楼盖填充材料合理选择：根据《现浇混凝土空心楼盖结构技术规程》第 6.1.1 条规定空心楼盖的承载能力主要靠配筋(普通钢筋、预应力钢筋)和混凝土组成的楼板结构体系，作为现浇混凝土空心楼盖填充材料其作用仅是在楼板内形成孔腔，这就决定了其在楼盖中所处地位就是填充作用。因此从施工安装要求及其对结构性能的影响考虑，各类内模应该能够在运输安装中防止或减少损坏，在安装施时箱形体无变形、能有效保证箱形体与钢筋很好的握裹及阻燃。对不同材料制作的内模，应根据其上浮情况制定抗浮措施。就目前开发出的各项芯模比较，高分子水泥复合箱体具有质轻、阻燃、无破损、好施工、价格优等优点，其优势比较明显，已成为大多数项目的首选。

结束语：总之，在芯模选择上应遵循质轻、运输、安装施方便、阻燃、不易破损、环保、结构良好、节约等原则。