

# GBF 高强复合薄壁管现浇砼空心楼盖技术及其在竹林花园 2# 楼工程的应用

陈志龙

(深圳市越众(集团)股份有限公司,广东 深圳 518000)

**摘要** 本文介绍了 GBF 高强复合薄壁管现浇砼空心楼盖的技术原理、特点,并与其它结构体系进行技术经济分析和比较,最后介绍了该技术在工程中的应用情况。

**关键词** GBF 高强复合薄壁管 现浇砼空心楼盖 技术原理 技术经济比较 施工应用

## 1、前言

“GBF 高强复合薄壁管产品和现浇砼空心无梁楼盖技术”是一种新型、实用、经济的建筑结构新体系。它满足了人们对高层建筑的层高、大开间、灵活隔断以及抗震等方面的高要求,突破了传统建筑结构模式,实现了现浇砼楼板空心、无梁、无柱帽,而且由于高强薄壁管的封闭空腔结构,克服了上下楼层间的撞击的噪音干扰,减少了热量的传递,施工简便快捷,缩短了工期,减少了模板损耗,有利于加快建设周期,减轻建筑物自重,降低建筑物造价,改善建筑物使用功能,具有明显的经济效益和社会效益。该技术被建设部有关专家认定为“是中国 21 世纪建筑现代化的技术支撑”。

## 2、技术原理、适用范围

### 2.1 技术原理

在现浇砼结构中,GBF 高强薄壁管空心砼技术是继普通梁板、密肋楼板、无粘结预应力平板后新开发的一种现浇新结构体系,其技术原理是在现浇钢筋砼楼盖结构中,采用 GBF 高强复合薄壁管成孔成肋工艺。在楼盖内按设计要求,设置圆形、方形、梯形、异形 GBF 高强复合薄壁管,然后浇灌砼,薄壁管与砼协同受力,从而形成类似无数小工字梁(单向、双向)受

力的现浇多孔空心板和以隐密肋形式受力的现浇砼空心板(见图 1),进而使无柱帽的无梁楼盖得以实现。与一般钢筋砼楼板体系比较,根据不同类型建筑物以及跨度和荷载不同,可降低建筑总造价 5~15%。

### 2.2 现浇砼空心无梁楼盖的设计要求

1) 结构布置原则:柱与柱、柱与剪力墙间设置框架梁,框架梁围成的板采用现浇砼空心板。

2) 框架梁一般为暗梁,暗梁高度与空心板厚度相同。

3) 主体结构一般可按现行规范设计,暗梁按宽扁梁考虑。

4) 现浇砼空心板一般按单向或双向受力进行内力配筋计算。

### 2.3 现浇砼空心无梁楼盖的构造要求

1) 砼强度等级应 $\geq C20$ ,板厚一般可取为  $1/25 \sim 1/30 L_d$ ,  $L_d$  为板的短边长。

2) 最小配筋率 0.2% 最大配筋率为 1.2%。

3) 空心率 30%~50%。

### 2.4 适用范围

“GBF 高强复合薄壁管和现浇砼空心无梁楼盖技术”集结构工程、材料工程、施工技术的优势于一体,可广泛应用于工业民用建筑的空心楼盖,建筑物基础、公路砼空心路面、桥梁和港口码头等,特别适用于:

1) 大跨度和大荷载、大空间的多层和高层建筑、如:商业楼、办公楼、图书馆、展览馆、教学楼、车站、多层停车场等大型公共建筑和工业厂房、仓库。

2) 需灵活间隔、或经常改变使用用途的建筑,如:宾馆、娱乐场所、住宅、公寓等。

3) 采用集中式空调的建筑。

4) 特殊隔音、保暖要求的建筑。

3、GBF 现浇砼空心无梁楼盖技术与其它体系的比较

#### 3.1 与普通梁板比较:

1) 施工速度快,省去了梁的支模工序,缩短支模工期 40% 左右; 2) 减少模板裁损; 3) 节约机械、周转材料的租用费用及其它不变成本。

#### 3.2 与无粘结预应力无梁楼盖比较:

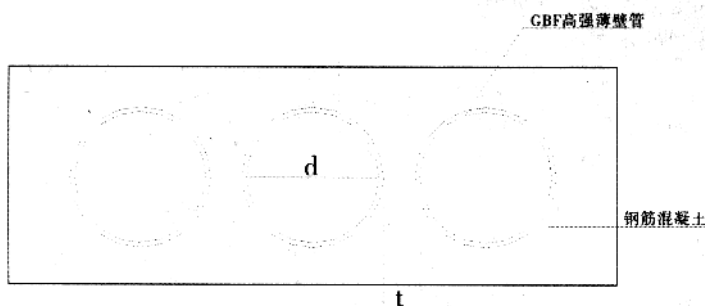


图 1 GBF 高强薄壁管现浇砼空心板构造

1、 $d=0.75 \sim 0.85h$  2、 $t=0.308 \sim 0.3h$ (且 $\geq 30$ );

3、 $a=0.10 \sim 0.20h$ (且 $\geq 35$ ) 4、 $b=0.8 \sim 0.18h$ (且 $\geq 30$ )

①施工方便快捷、不需张拉 ;②开孔洞方便、射钉、电锤打孔、吊挂不受影响 ;③无柱帽、大平板、自重轻 ;④防火性能优良、不会因火灾丧失应力而结构破坏。

3.3 与实心无梁楼板比较：

①自重轻 ,竖向结构造价低 ;②跨度大(非预应力可达 15 米 ,采用预应力可达 25 米)。③开洞方便 ;④无柱帽 ,节省层高。

4、GBF 现浇空心砼无梁楼盖经济分析

采用高强复合薄壁管现浇砼空心无梁楼盖，与现浇梁板结构体系比较 ,经济效益是非常显著的。

与一般的梁板结构体系比较 ,降低的费用有：

①无梁板的钢筋砼定额单价为有梁板的 60%, 降低了钢筋砼单价 ;②降低了楼板钢筋砼的总用量 5% ;③由于自重的降低,支承楼板的柱、墙和基础的荷载也相应减少 ,这样又可减少构件截面 ,减少配筋 ,节约竖向构件费用 ;④降低了层高 ,提高了净空高度 ,减少了竖向水、电、风、电梯、内外墙装修等费用 10~15% ;⑤减少了模板损耗 ,减少了支、拆摸人工费用 ;⑥无需吊顶 ,节约了吊顶费用。

与一般的梁板结构体系比较，增加了高强度复合薄壁管生产安装费用。

因此 ,与一般的梁板结构体系比较 ,现浇空心砼无梁结构体系 ,依跨度和荷载不同 ,可降低建筑总造价 5~15%。

5、施工应用

竹林花园 2# 楼是深圳市越众( 集团 )股份有限公司投资兴建的高级办公楼 ,工程位于深圳市福田区竹林花园小区。办公楼高七层 ,总建筑面积 8400m2 ,建筑总高度为 23.47m ,一层层高 3.9m 2~7 层高 3.2m。二层~屋面楼板采用 “ 现浇砼 (GBF)空心无梁楼盖 ”技术 ,GBF 管采用 1.0 米、1.9 米两种规格标准管。

5.1 材料准备

薄壁管吊至安装楼层排放前，对其外观完好情况作逐根检查。对管壁及管端堵头破损不超过表 1 所规定标准 ,而有可能漏入混凝土物料者 ,均需进行封补、填塞 ,然后方可安装。

表 1 薄壁管破损容许修补标准

薄壁管径 D(mm)		≤200	200~300	300~400	≥400
容许一般破损	直径方向	D/3	D/4	D/5	D/6
	管长方向(mm)	300	300	300	200
一般破损密度处/ m		2	2	2	2
容许单处最大径向破损		D/2	D/3	D/3	D/4

5.2 施工顺序

测量放线→装平板模→暗梁及 GBF 薄壁管放线→绑扎暗梁及板底钢筋→水电预埋→肋间钢筋网片绑扎→安装 GBF 薄壁管→绑扎板面钢筋→检查、验收→浇灌砼→砼养护→拆底板模。

5.3 施工方法

1) 按照施工图在楼板上放出 GBF 薄壁管安装位置线。  
2) 将薄壁管吊至安装楼层排放。

3) 预留水电线管盒预埋。为减少对楼盖断面的削弱 ,薄壁管下的管线盒尽可能布置在薄壁管间肋位置。与薄壁管相交的埋管宜采用钢管 ,预埋管交叉点应布置在管间肋处。竖向穿板管应先预埋套管。必要时预埋管线部薄壁管可断开或在薄壁管管身锯缺口并堵填 ,让出管线位置。

4) 薄壁管安装。按设计要求 ,薄壁管之间间距为 50~80mm ,暗梁与柱交接处周边 500 范围内为实心混凝土 ,GBF 管离肋梁边净距不应小于 30mm ,离预留洞边净距不应小于 50mm ,离暗梁边净距大于 30mm。调整对线 ,保证薄壁管之间及薄壁管与暗梁、墙、柱之间间距符合设计要求 ,并将薄壁管垫至设计标高。

5) 拉结锚固点设置。在浇筑混凝土时 ,GBF 薄壁管会承受很大的浮力 ,因此必须将薄壁管拉结锚固。拉结锚固点设在薄壁管的两端 ,距管端约 1/4 处 ,可分别放两条通长钢筋作压筋 ,然后用铁丝将钢筋与模板支架拉结锚紧。压筋和拉结铁丝的大小、拉结锚固点间距 ,应经计算后在施工方案中确定。

6) 混凝土浇筑。混凝土的浇筑 ,宜沿薄壁管纵轴单向进

表 2 BF 高强薄壁管隐蔽验收表

主控项目	1.GBF 高强薄壁管必须有出厂合格证 ,并经进场验收合格。 2.GBF 高强薄壁管使用的部位、规格符合设计规定。		质量情况								
	一般项目		质量情况								
允许偏差项目	项目	设计值或要求	允许偏差值	实测值							
	1.薄壁管间距		±12mm								
	2.薄壁管两管平行	平行	+15mm								
	3.相邻管的最大高差	平整	±20mm								
	4、管与墙、柱、梁间距		±15mm								
	5、预埋管线位置	预先划线	+15mm								
	6、预留管孔、穿板管套中心线	预先	划线								

行,不宜沿垂直薄壁管纵轴作多点围合式浇筑。混凝土塌落度宜取 15~18cm,且布料与震捣应同步进行,以保证薄壁管底被充填饱满,无积存气囊、气泡。为防止薄壁管在浇筑混凝土时因两侧压力不平衡,造成平面位置窜动,除在薄壁管之间用横向短钢筋控制定位外,可用木楔在管间作临时定位,以保证管间肋宽准确,但木楔在浇筑后应及时拔除,不得遗留。浇筑混凝土空心楼盖时,采用小型插入与平板式震动器协同震捣,不得将震动器直接触压薄壁管进行震捣。

#### 5.4 施工质量要求及注意事项

1) GBF 薄壁管安装质量必须符合表 2。

##### 2) 注意事项

① 由于薄壁管底部混凝土层较薄,因此安装底部钢筋时,必须认真安放并固定好垫块,在铺管前应进行一次检查调整,以确保底部混凝土层的厚度。

② 薄壁管的排放应综合考虑楼板预留孔位置,以预留于 GBF 管处少切断板受力主筋为原则。

③ 泵送混凝土的水平管、转向接头、布料口支座或运送

混凝土物料小车的通道,应在薄壁管上架空安装、铺设。

④ 薄壁管安装施工过程中,应在管顶随铺设木板作保护,禁止将施工机具直接压放在薄壁管上,施工人员不得直接踩踏板筋或薄壁管。

⑤ 浇筑混凝土时,应安排适量的木工与钢筋工,随浇筑作业及时修补、调整薄壁管与钢筋。

#### 6、结束语

GBF 高强薄壁管现浇砼空心无梁楼盖技术是我国建筑结构领域的一项重大创新,它为 21 世纪建筑现代化提供了技术支撑,是一种性能价格比优越、更符合人性的高技术水平的结构体系,具有巨大的社会经济价值。采用该技术后,除可减少综合造价、取得缩短工期三分之一的直接收益外,同等楼高可以多建几层、营造个性化户型卖点。该技术自问世的短短几年来,已成功地应用于湖南国际金融大厦、广州泰峰大厦、青岛汇丰广场等建筑工程,应用面积达 100 多万平方米,创造社会经济效益超过 1.5 亿元,实例工程遍布全国,市场潜力巨大,推广应用前景广阔。

(参考文献略)

## 加气混凝土砌体裂缝的防治措施

高卫林

(中铁二十一局集团第四工程有限公司,甘肃 兰州 730000)

摘要:本文对框架结构中加气砼砌体经常发生裂缝及抹灰空鼓等质量通病的原因进行分析,并提出了相应对策。

关键词:加气砼 砌体裂缝 防治措施

几年来,在框架结构工程施工中,大量采用了加气混凝土砌块作为填充墙。在施工过程中,针对加气混凝土砌块易出现的问题,从加气混凝土块的砌筑、抹灰等方面采取了一些措施,有效地避免了加气混凝土砌体的裂缝及抹灰空鼓问题。

#### 1、蒸压加气混凝土砌块的特点

(1) 加气混凝土块自身吸水速度快,吸水率大,吸水后膨胀,脱水后又收缩,砌体和抹灰层的粘附力减小易开裂。加气混凝土出釜时含湿率 35%左右,在密集堆放条件下,需要很长时间才能逐步达到与大气湿度平衡的含湿状态。施工时由于工期要求,加气混凝土的干收缩过程在砌筑完成后才结束。

(2) 加气混凝土在砌筑及抹灰过程中,砌筑面及抹灰面均提前浇水湿润,保证了砌筑砂浆和抹砂砂浆的强度,但对砌块又存在一个吸水膨胀及干燥收缩的过程。

(3) 冬季大多用散热器采暖,室内较干燥,会使砌块本身产生干燥收缩。干燥收缩程度同砌体的含水率及长度有关,含

水率越大长度越长时,干燥收缩越大。当收缩产生的应力大于砌体的抗拉强度时即产生裂缝。裂缝多出现在洞口四角及较长的墙体上。

#### 2、砌体裂缝产生原因分析

(1) 墙柱交界处竖向裂缝产生原因:墙柱间隙过大,砌块与柱间灰缝不饱满,砌块收缩,砂浆干缩,未按规定设置拉结筋,抹灰层干缩。

(2) 墙梁板交界处水平裂缝产生原因:最上皮砌块未斜砌顶紧,砌体沉缩过大,墙梁板交界处灰缝不饱满,墙梁板交界处灰缝过厚。

(3) 墙中部裂缝产生原因:砌体收缩不均(砌块灰缝、抹灰层干缩变形不一致);采用不同材料砌筑,砌体沉降不均匀。

(4) 墙与楼面交界处裂缝产生原因:第 1 皮砌块下未满铺砂浆,女儿墙与屋面交界处构造不合理,墙体材料与屋面材料不同,因而其温差、收缩变形不同。

(5) 暗管、暗线埋设处裂缝产生原因:抹灰层干缩,抹灰过早过厚,未分层操作,灰浆配合比不当,用水量过大,砂浆填塞不紧固。