# **金茂大厦最新结构技术**

金茂大厦外观

大厦采用超高层建筑史上首次运用的最新结构技术，整幢大楼垂直偏差仅2厘米，楼顶部的晃动连半米都不到，这是世界高楼中最出色的，还可以保证12级大风不倒，同时能抗7级地震。大厦的外墙由大块的玻璃墙组成，反射出似银非银、深浅不一、变化无穷的色彩。该玻璃墙由美国进口，每平方米500美金，玻璃分为两层，中间有低温传导器，外面的气温不会影响到内部。金茂大厦共有79台电梯，观光高速电梯一次可乘35人，速度为每秒9.1米，由下到上只要45秒。金茂大厦的大厅采用圆拱式的门框，给人高大宽敞明亮的感觉；墙面选用地中海有孔大理石，能起到良好隔音效果；地面大理石光而不亮，平而不滑。前厅内的八幅铜雕壁画集中体现了中国传统的书法艺术，它通过汉字，从甲骨文、钟鼎文，一直到篆、隶、楷、草的演变，反映了中国上下五千年的文明史。通往宴会厅的走廊，更是一条艺术长廊，体现出一种高雅的品位和豪华的气派。

商品砼和散装水泥应用技术

该技术应用于地下连续墙，钻孔灌注桩，基坑围护、支撑，主楼核心商、复合巨型柱。楼板等工程部位。应用的总量达到了157000立方米。金茂大厦使用的商品砼用散装水泥。机械上料、自动称量、计算机控制技术，外加剂和掺合料“双掺”技术，搅拌车运输和泵送浇筑技术，不但提高了土建施工生产的机械化和专业化程度，而且增强了施工现场的文明标准化程度。并创下了一次性泵送混凝土382．5米高度的世界记录。

粗直径钢筋连接技术

金茂大厦的核心筒和巨型柱的模板均采用定型加工的钢大模，所以在核心筒与楼面梁的钢筋连接处，主楼旅馆区环板与核心筒钢筋连接处，巨型柱与楼面梁的钢筋连接处，采用锥螺纹连接的施工技术。整个工程锥纹接头共计58296只，通过对接头的试验及抽检结果均符合A级水平。应用数量见下表：新型钢筋冷轧锥螺纹工艺从七个方面改进了钢筋冷轧锥螺纹工艺：改进刀具、滚丝轮的材质；改进了工具夹；增加自动定位装置；设置滚动上料架；端头冷处理，提高强度，保证A级接头标准。使应用达到了高速、优质、低耗的目的。

新型模板与脚手架应用技术

金茂大厦的主体结构层高变化多，还存在墙体收分和体型变化。共有3．2米、4米、5．2米等共8种高度，53层以上取消了原有的井字型内剪力墙，墙

体厚度由850毫米逐步分四次收分至450毫米。尤其在24～26、51～53、85～

87层设有三道外仲钢桁架，给模板脚手的设计及超高层施工作业安全性带来了

极大的难度。为此，我们在主楼核心筒施金茂大厦

工中，自行设计制造了“分体组合自动调平整体提升式钢平台模板体系”。与国外先进模板比较，各项性能毫不逊色，同时节约成本约1000万元人民币。成功地完成了高空解体和组装，解了利用一种模板体系在两种不同结构的施工技术，创新地采用了电脑自动调平技术控制系统提升的施工技术，及采用全封闭模板体系，使施工安全可靠，操作简便、创造了一个月施工13层的施工速度。电脑自动调平技术已获得国家专利（专利号：ZL952465391．1）。该模板体系的研究和应用成果已获得上海市科技进步一等奖。在巨型柱施工中，我们创新设计制造了“跳提式爬模系统”，成功地解决了巨型柱施工时。上部钢梁已安装就位，传统的模板脚手体系均无法圆满完成混凝土施工后的爬升问题。该体系创新设计了伸缩吊臂，斜面滑板，顶伸式伸缩架，翻转开启式附墙等一系列专门的

构件，使爬架能顺利跨越钢梁。通过这些新型模板脚手的研究和应用，安全、可靠地完成了主楼核心筒和复合巨型柱连续施工。经专家鉴定，该模板脚手体系的技术水平达到了国际领先水平。

高强混凝土技术

金茂大厦工程采用了C60和C50的高强度混凝土，基础底板均采用C50混凝土。主楼核心筒从地下至31层为C60混凝土，主楼核心筒从32层至62层为C50混凝土。巨型柱从地下室至31层为C60混凝土，巨型柱从32层至62层为C50混凝土。C60混凝土17488立方米，C50混凝土33708立方米。其中主楼基础承台厚度4米，为13500立方米C50高标号混凝土，并一次性连续浇捣完成。在如此大的高标号混凝土连续浇捣中，选择合理的材料及配合比设计，并采用“内散外蓄法”养护，内设冷却水管，薄膜草包覆盖，及电脑测温系统。将混凝土内部温升峰值控制在100℃以内，使内外温差小于25℃。加快了混凝土内部的降温速率，缩短了施工周期，只用了二个星期就完成了养护。

建筑节能技术

金茂大厦主要填充墙、防火分区隔墙等均采用空心砌块。其中，120mm厚砌块4901平方米，190mm厚砌块49742平方米，250mm厚砌块1098平方米，300mm 厚砌块3493平方米。金茂大厦裙房屋面、主楼局部屋面也采用了屋面保温层。其中，裙房屋面约7500平方米，主楼局部屋面约2500平方米。

硬聚氯乙烯塑料管的应用技术

在金茂大厦裙房基础底板施工中，采用了国内首次出现的大面积静力释放层技术。φ100PVC管1184米，φ150PVC管511米。将地下水通过大面积滤水层集中排到集水井，再通过泵抽至地面来释放和消减地下水对底板的浮力。此项技术在纵横交错的盲沟中设置多孔PVC滤水管。大面积静力释放层技术的应用，使裙房基础底板的厚度仅为0．6米左右，而按传统设计基础底板厚度至少要1 ．5－2．0米，比传统做法薄0．9m左右。

粉煤灰综合利用技术

金茂大厦主楼基础承台为C50高标号混凝土，方量13500立方米。在配合比设计中，我们掺入了一定量的磨细粉煤灰，发挥其“滚珠效应”以改善混凝土的和易性，提高混凝土的可泵性。并因此取代部分水泥，降低混凝土的水化热。同时，在砌筑砂浆拌制过程中，也掺入一定量的粉煤灰。粉煤灰的用量约4500吨，达到节能、高效的目的。

建筑防水工程新技术

设计要求在金茂大厦基础底板下施工防水层。防水材料采用美国胶体公司的纤维装单夹防咸水CR膨润土防水膜、膨润土填缝剂和多用途膨润土粉粒。防水膜用于大面积铺贴，填缝剂和多用途粉粒用于嵌缝、填补空洞。CR膨润上的用量约23608平方米。CR型膨润土防水系列材料是一种柔性的高强度聚丙烯纺织物和火山灰钠基膨润土的复合物，它的技术特点是：遇水膨胀，柔软、高强度，抗污染，抗老化。它的应用，丰富和发展了国内防水材料的种类，为今后新型防水材料的研究和应用提供了实践经验。

现代管理技术与计算机应用

金茂大厦工程的信息量大、范围广，针对这种情况，在施工管理过程中，计算机技术得到了广泛的应用。财务管理、合同预算、人事档案管理、施工计划管理、施工方案的设计和编制、施工翻样图的绘制、深化图纸的设计等均采用了计算机管理软件。

其他新技术的应用

在金茂大厦的施工过程中，我们还应用了“超大超深基坑的支护技术”、“高精度测量技术”、“大型垂直运输机械应用技术”等一系列新技术。金茂大厦地下室开挖面积近2万平方米，基坑周长570米，开挖深度19．65米，土方量达到了32万立方米，是上海地区软土地基施工中开挖面积最大，开挖深度最深的基础。在基坑围护方面，我们设计了空间桁架式全现浇钢筋混凝土内支撑技术，既保证了工程质量和安全，又缩短了施工工期，提高了经济效益。测量工作是工程建设中的“眼睛”，尤其在金茂大厦这样规模的建筑物施工中，测量工作的重要性就更显突出。我们在施工中采用WILDT2经纬仪、DII600激光测距仪等高精度测量仪器，采用极坐标结合直角坐标法进行轴线放样，用天顶倒锥体法进行严格的测量复核，用往返水准控制高程。针对钢和混凝土两种材料不同的压缩、收缩和沉降，采用预先控制的修正补偿，达到了很好的效果。