

钢管混凝土柱预应力梁组合结构 在南京斯维特大厦工程中的应用

⑦
28-31

TuP73.19, Tu398.9

栾文彬 蒋应龙

【摘要】本文主要介绍钢管混凝土柱预应力梁组合结构的形式,和这种结构的施工工艺以及预应力混凝土双梁结构节点处理方式。

【关键词】钢管混凝土柱; 预应力梁; 组合结构 **高层建筑**

一、工程情况

位于集庆门内的斯维特大厦是美国斯维特创业有限公司独资在南京兴建的华东第一通讯产业基地,建筑面积约5万平方米,主楼二十五层;裙楼六层,呈“L”形平面,建筑总标高90.5米,抗震设计按七度设防。

该工作主楼为现浇钢筋混凝土框架结构,局部大跨度梁采用钢管柱预应力梁组合结构(见图1),本文就该组合结构施工工艺介绍如下。

二、钢管混凝土柱预应力梁组合结构

1、该工程主楼1~16层在3轴和C轴相交处的柱子,采用了钢管混凝土柱,直径 $D=1300\text{mm}$,壁厚 $\delta=22\text{mm}$,内填C60混凝土,非预应力筋配筋情况如下图2。

2、为了加强钢管柱的稳定性,钢柱和梁节点处设置工字钢承重销,用A3钢焊接,捣入混

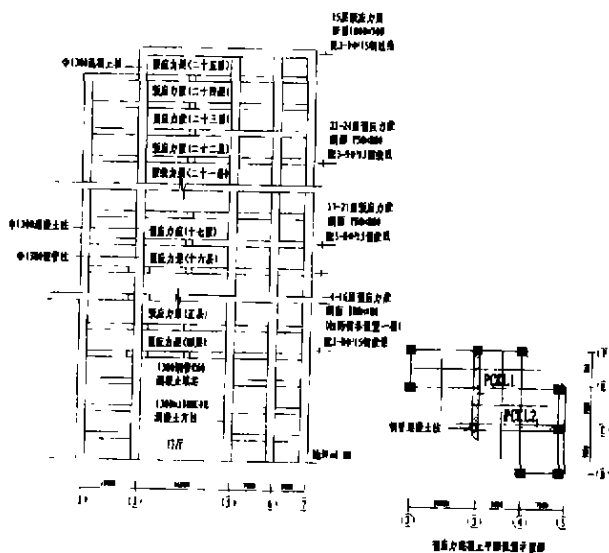


图1 斯维特大厦主楼结构示意图

栾文彬、蒋应龙: 南京三建预应力工程公司

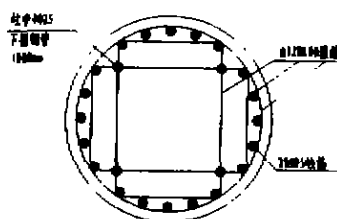


图2 钢管混凝土配筋示意图

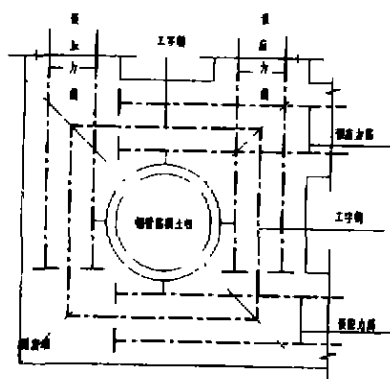


图3 3~16层固定端预应力筋布置图

凝土梁下柱帽中。

3、1~16层预应力梁分别设置在柱子两侧，采用一端张拉，固定端设置在钢管混凝土柱两侧梁内，见图3。

17~25层，采用了部分预应力框架梁，柱子两侧两根预应力梁合并为一根，各层预应力梁采用了变截面的做法，以求得最大经济效益。

三、施工工艺

1、钢管混凝土柱子施工：

(1) 钢管采用Q235钢板和T45焊条卷制加焊成型，钢管长度以各层次高度为基本数据，结合钢板宽度和梁柱接头要求来确定规格和加工数量。

(2) 安装前检测轴线位置和标高的正确性，钢管的对接采用“坡口焊”，对接前应根据轴线焊好定位卡，每一节柱子高度的确定，应根据工艺单和现场混凝土实际标高情况，和柱子的支垫高度来确定，以保证上部结构精度。

(3) 钢管的下料应保证对角方正，切割平直度误差不大于2mm，钢管的直径误差不大于2mm，经校正后的钢管在里口应设置十字撑，弹上钢管垂直中心线，防止碰接变形和便于检查和校验。

(4) 钢管的垂直度控制采用激光经纬仪，同时充分考虑温度对垂直度影响，调正的步骤是

先调正标高，后调正位置轴线，再调正垂直度，要求垂直偏差校正至基本为 ± 0.00 为止。

(5) 钢管竖向焊缝不得超过两条，对接时上下焊缝应错开，焊接应严格按工艺标准操作，对拼的焊缝应焊透，并高出表面0.5mm，经质量检测合格后方可进行下道工序。

(6) 钢管内填C60混凝土，为减少收缩，混凝土内掺加8%的RPA外加剂，水灰比不大于0.4浇筑高度低于管口约0.3m，以免因下次焊接使混凝土受热影响而降低填芯混凝土的强度。

混凝土浇至最后一节顶端后，使混凝土微溢出，再将留有排气孔的端板压在管端，随即进行点焊，此时应让混凝土从端板的排气孔溢出，等混凝土达到50%的设计强度后再将端板补焊到设计要求。

2、预应力框架梁施工工艺

(1) 预应力梁及锚固张拉端的设置方式：

由于钢管混凝土柱阻挡了预应力筋的锚固深深入柱内，因此在设计上采用了在柱子两端设置两根对称的预应力梁，固定端均设置在钢管混凝土柱的一边，工字承重销的上下翼板和钢管焊接牢固。(见图4)

张拉端设置在中柱上，因此为确保张拉时千斤顶的位置，在楼面上预留两个 $800 \times 1400\text{mm}$ 的洞口，张拉后连工作锚具，外露钢绞线一并捣

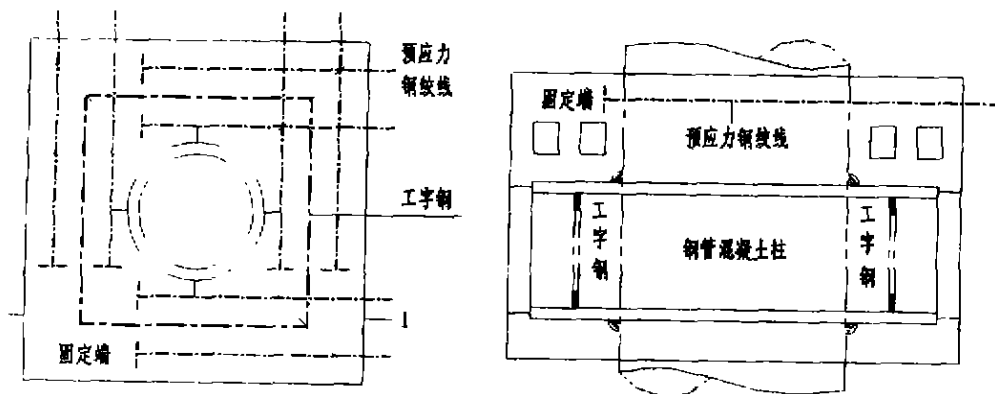


图4 混凝土柱帽工字承重销示意图

入混凝土楼板中,并在该部位作了局部加厚,由于该部位均有吊顶,在建筑上也不受影响,大大方便了施工。(见图5)

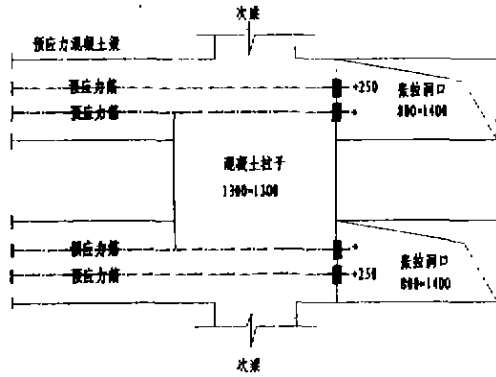


图5 张拉端平面示意图

(2) 框架的预应力筋布置:

本工程从十七层起不采用钢管混凝土柱结构,由此两侧的两根预应力梁合并为一根,配筋由2~9Φj15改为3~8Φj15预应力筋的固定端放置在混凝土圆柱中,受柱子断面限制,两道梁的锚垫板、螺旋筋必须叠合布置,如果都布置在梁面,非预应力筋下面,势必造成两根交叉梁,必定有一根梁的预应力筋置于其反弯点高度,这对受力状态是十分不利的,为此本工程经设计研究,改一道梁的预应力筋置于混凝土圆柱内并超出非预应力筋的作法,较好的解决了上述问题。(见图6)

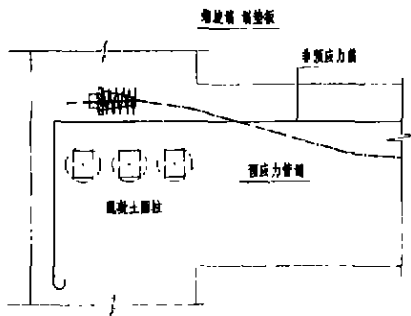


图6 17层以上预应力筋节点示意图

(3) 大吨位预应力锚固体系:

1) 本工程采用秦皇岛预应力钢绞线联营公司生产的1860级钢绞线作为预应力筋,每束8~9

根,张拉力在1442~1690N/mm²,因此采用中国建研院结构研究所生产的YQC~250型千斤顶以及柳州市建筑机械总厂生产的OVM15-9、OVM15-8夹片式锚具及OVM15-1挤压锚,作为本工程的锚固体系。

2) 预留孔道采用南京三建预应力公司金属波纹管厂生产的Φ80mm(内径)的金属螺旋波纹管。为了确保工程质量,提高管材的刚度,避免孔道损坏渗漏水泥浆,对波纹管卷材的厚度由0.3mm提高至0.35mm,确保了所有孔道在灌浆中的畅通。

3) 金属波纹管铺管在主梁底板安装后进行,非预应力曲线坐标尺寸在箍筋上划线定位焊上Φ10mm支架筋,每800mm一道,波纹管连接用大一号的波纹管套接,接头处应封胶带,然后安装锚垫板、螺旋筋、设置灌浆孔,核对无误后把成型预应力筋端部套上“子弹头”,逐根穿入波纹管中。

(4) 张拉顺序:

由于本工程成束张拉时吨位较大,其张拉空间不具备多台千斤顶同时工作的条件,为了减少张拉过程中预应力对构件偏心影响,我们采取逐步递增分批张拉的方式(如图7),既减少大吨位千斤顶的搬移次数又达到分批施加预应力的目的。

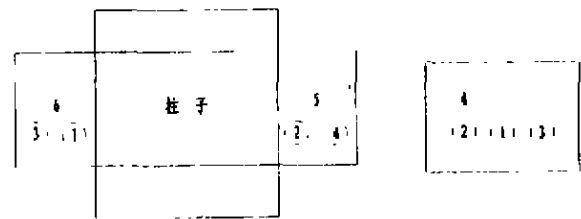


图7 预应力张拉顺序图

A: 用于1~16层预应力梁

先拉①②至50% δ_{con}

再拉③④至100% δ_{con}

后补②①至100% δ_{con}

高层建筑

B:用于16~25层预应力梁

先拉①至100% δ_{con}

再拉②至50% δ_{con}

再拉③至100% δ_{con}

后补② 100% δ_{con}

在张拉操作中必须指出的是限位板的孔道, 必须和工作锚具的夹片孔道相对应, 否则有可能在高吨位下, 强行自动就位, 限位板发生转动而使预应力筋受剪切而发生断筋现象。

四、技术经济效果

钢管混凝土柱、预应力梁组合结构在斯维特大厦中应用, 充分发挥了两者的优点, 我们有如下体会:

1. 钢管混凝土在高层建筑中的应用解决了轴压比的问题, 管内混凝土受到钢管约束, 有效的提高了柱子的抗剪抗扭能力, 使高强混凝土也有

良好的延性, 减少了柱子断面, 扩大了有效建筑面积, 同时施工工艺简单, 减少模板工序, 本工程经测算可以节省混凝土40~50%

2. 采用部分预应力框架结构, 使梁断面有800×800改为800×700, 800×1000改为800×750, 700×1200改为700×1000有效的降低梁的截面高度, 减轻了结构自重, 使原设计21层得以增加到25层。

3. 采用双梁的结构方式, 解决了钢管混凝土柱和预应力梁节点结合的施工技术问题, 综合上述我们认为钢管混凝土柱预应力梁组合结构在高层建筑中应用是十分有前途的一种结构。

作者注: 本文参考南京市建筑设计研究院设计图改写, 并得到该院侯善民总工和原市建委总工韩云乔的帮助和指教, 在此表示感谢。

信息窗

信息窗

信息窗

信息窗

大型板式橡胶伸缩缝 在橡胶公司诞生

宽度为881厘米、伸缩量为230厘米的大型板式橡胶伸缩缝于2000年7月28日在柳州东方橡胶制品有限公司一次试模成功。

经检验, 无论是内在性能, 还是外观质量均达到了设计要求。该产品是目前国内生产的最大的板式伸缩缝, 是专为越南某桥量身定制的。橡胶公司全体员工在交货时间紧、加工难度大的不利条件下, 团结协作, 加班加点, 从产品设计到生产出第一件合格产品仅用一个月的时间, 为产品的按时交付赢得了宝贵的时间。7月29日来我厂参观考察的越南客人看到该产品后亦给予了高度的评价。

(莫志严)

清远新寨大桥顺利合拢

山柳州欧维姆工程有限公司负责施工的广东新寨大桥转体工程于2000年7月30日顺利转体合拢, 这标志着OVM转体施工技术更趋成熟。

新寨大桥位于广东省清远市连山县三水镇, 在广东省道1960线上, 跨越三水电站水库。由于水库的调节功能, 桥位处的水位较稳定, 一般水深在12米左右, 且桥位处两岸山高坡陡。基于上述因素, 在设计时拟定了主跨80米刚架拱分成两半在水库两岸浇筑好, 然后转体合拢的施工方。接到这一工程建设任务后, 工程公司派出了以年轻技术员为主、经验丰富的老同志指导的施工队伍, 经过充分的准备后, 奔赴工地, 顺利完成了施工任务。

(玉艳玲)