

大型工程的施工测量方案

1 编制依据

1.1 由南京民用建筑设计研究院设计的《广州路干河沿 B、C 幢工程住宅楼施工图纸》

1.2 《广州路干河沿 B、C 幢工程楼施工组织设计》

1.3 南京市勘察设计研究院提供的《测量成果报告书》

1.4 土建工程施工涉及的有效国家建筑工程施工质量验收规范和规程：《工程测量规范》（GB50026-93）《建筑施工测量手册》

2 工程概况

2.1 本工程位于广州路干河沿，建筑面积 42000m²。B 栋为 22 层，C 幢为 18 层，地下一层。

2.2 ±0.000m 相当于绝对标高 46.10m，室内外高差为 0.60m；建筑楼面标高与结构楼面标高相差 0.07m，建筑做法为 70mm 厚。

2.3 全现浇钢筋混凝土墙、板结构形式，外墙外侧粘贴 40mm 厚聚苯板保温；在一层至二层外墙外侧镶贴面砖，以上部位为装饰涂料。

3 施工部署

3.1 施测程序



3.2 施工测量组织工作由项目技术部专业测量人员成立测量小组，根据南京市测绘研究院给定的坐标点和高程控制点进行工程定位、建立轴线控制网。按规定程序检查验收，对施测组全体人员进行详细的图纸交底及方案交底，明确分工，所有施测的工作进度及逐日安排，由组长根据项目的总体进度计划进行安排。

4 施工测量的基本要求

4.1 施测原则

4.1.1 严格执行测量规范；遵守先整体后局部的工作程序，先确定平面控制网，后以控制网为依据，进行各局部轴线的定位放线。

4.1.2 必须严格审核测量原始数据的准确性，坚持测量放线与计算工作同步校核的工作方法。

4.1.3 定位工作执行自检、互检合格后再报检的工作制度。

4.1.4 测量方法要简捷，仪器使用要熟练，在满足工程需要的前提下，力争做到省工省时省费用。

4.1.5 明确为工程服务，按图施工，质量第一的宗旨。紧密配合施工，发扬团结协作、实事求是、认真负责的工作作风。

4.2 准备工作

4.2.1 全面了解设计意图，认真熟悉与审核图纸。 施测人员通过对总平面图和设计说明的学习，了解工程总体布局，工程特点，周围环境，建筑物的位置及座标，其次了解现场测量座标与建筑物的关系，水准点的位置和高程以及首层±0.000的绝对标高。在了解总图后认真学习建筑施工图，及时校对建筑物的平面、立面、剖面的尺寸、形状、构造，它是整个工程放线的依据，在熟悉图纸时，着重掌握轴线的尺寸、层高，对比基础，楼层平面，建筑、结构几者之间轴线的尺寸，查看其相关之间的轴线及标高是否吻合，有无矛盾存在。

4.2.2 测量仪器的选用。 测量中所用的仪器和钢尺等器具，根据有关规定，送具有南京市仪器校验资质的检测厂家进行校验，检验合格后方可投入使用。

现场测量仪器一览表

序号	器具名称	型 号	单 位	数 量
1	经纬仪	J 2	台	1
2	水准仪	DS 3	台	2
3	激光经纬仪	DJJ 2	台	1
4	激光接受靶		个	1
5	钢 尺	50m	把	2
6	钢 尺	30 m	把	2
7	盒 尺	5m	把	2
8	对讲机		个	3
9	墨 斗		只	4

4.3 测量的基本要求

注：资料仅供技术交流之用，不可用作它用！

测量记录必须原始真实、数字正确、内容完整、字体工整；测量精度要满足要求。根据现行测量规范和有关规程进行精度控制。

根据工程特点及《工程测量规范》，此工程设置精度等级为二级，测角中误差 20 秒，边长相对误差 1/5000。

5 工程定位与控制网测设

5.1 工程定位 根据南京市测绘规划部门提供的定位桩、红线桩和水准点，（详见后附图 3）。按照所计算的建筑物主轴线座标点进行轴线定位。

5.2 平面控制网测设

5.2.1 平面控制网布设原则

5.2.1.1 平面控制应先从整体考虑，遵循先整体、后局部、高精度控制低精度的原则。

5.2.1.2 平面控制网的坐标系统与工程设计所采用的坐标系统想一致。布设呈矩形。

5.2.1.3 布设平面控制网首先根据设计总平面图、现场施工平面布置图。

5.2.1.4 选点应在通视条件良好、安全、易保护的地方。

5.2.1.5 桩位必须用险保护, 需要用钢管进行围护, 并用红油漆作好标记。

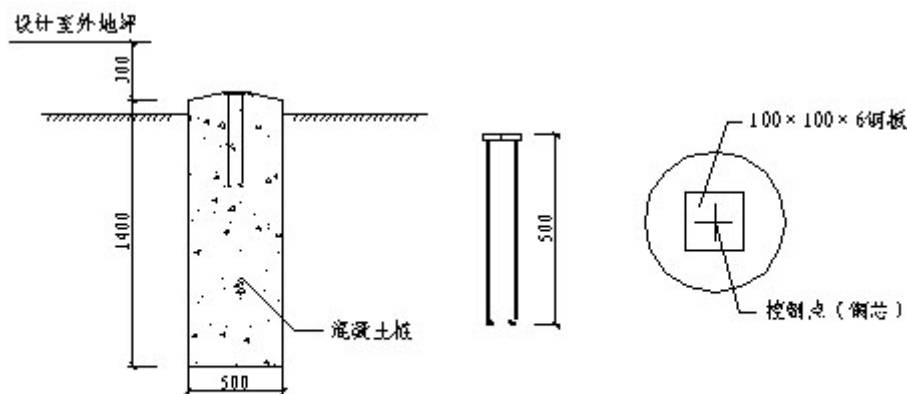
5.2.2 建筑平面控制网的布设

5.2.2.1 依据平面布置与定位原则，共设置二横四纵六条主控轴，分别为 C 轴 0.5 米，H 轴 1.0 米，①轴 1.0 米，⑨轴 0.9 米，⑩轴 1.8 米，27 轴 0.9 米，1/35 轴 0.5 米。

5.2.2.2 主控轴线定位时，均布置引线，横轴东侧以及纵轴北侧投测到围墙上，横轴西侧、纵轴南侧设置定位桩（见附图 2）。墙上、地面引线均用红三角标出，清晰明了。施测完成后报监理、建设单位确认后，加以妥善保护。按照《工程测量规范》要求，定位桩的精度要符合下表要求：

等级	测角中误差（"）	边长丈量相对中误差
一级	± 7	1/30000

5.2.2.3 桩位必须用砼保护，砌砖维护，并用红油漆作好测量标记（详见下图：轴线、高程点控制桩埋设示意图）。



控制桩埋设示意图

5.2.2.4 控制线随结构逐层弹在外墙上，用以检查复核楼层放线。

5.3 高程控制网的布设

5.3.1 高程控制网的布设原则

5.3.1.1 为保证建筑物竖向施工的精度要求，在场区内建立高程控制网，以此作为保证施工竖向精度的首要条件。

5.3.1.2 根据场区内规划局给定的路边高程点 BM4=45.03 米布设场区高程控制网。

5.3.1.3 为保证建筑物竖向施工的精度要求，根据规划局给定的路边高程点 BM4=45.03 米，在场区内（包含 1#、2#楼）建立高程控制网。先用水准仪进行复测检查，校测合格后，测设一条闭合水准路线，联测场区高程竖向控制点，即场区半永久性水准点 M1=46.00 米，以此作为保证竖向施工精度控制的首要条件，该点也作为以后沉降观测的基准点。

5.3.2 高程控制网的等级及技术要求

5.3.2.1 高程控制网的精度，不低于三等水准的精度。

5.3.2.2 半永久性水准点位处于永久建筑物以外，一律按测量规程规定的半永久。

5.3.2.3 桩的方式埋设，并妥善加以保护。

5.3.2.4 引测的水准控制点，需经复测合格后方可使用。

5.3.2.5 高程控制网技术要求 高程控制网的等级拟布设三等附和水准，水准测量技术要求如下表：

等级	高差全中误	路线长度	与已知点联	附和或环线次	平地闭合差
----	-------	------	-------	--------	-------

注：资料仅供技术交流之用，不可用作它用！

	差 (mm/km)	(km)	测次数	数	(mm)
三等	6	50	往返各一次	往返各一次	12 \sqrt{L}

5.3.3 水准点的埋设及观测技术要求

5.3.3.1 水准点的埋设

水准点选取在土质坚硬，便于长期保存和使用方便的地方。墙水准点应选设在稳定的建筑物上，点位应位于便于寻找、保存和引测。

5.3.3.2 水准观测的技术要求见下表：

等级	水准 仪型 号	前后长 度 (M)	前后视距 较差 (m)	前后视距 累积差 (m)	视线离地面 最低高度 (m)	基辅分划 读数差 (mm)	基辅分划所 测高差之差
三级	DS3	≤ 75	≤ 2	≤ 5	0.3	2.0	3.0

6. 基础测量

6.1 基础平面轴线投测方法

6.1.1 将 DJ2 经纬仪架设基坑边上的轴线控制桩位上，经对中、整平后、后视同一方向桩（轴线标志），将所需的轴线投测到施工的平面层上、在同一层上投测的纵、横线各不得少于二条，以此作角度、距离的校核。一经校核无误后，方可在该平面上放出其它相应的设计轴线及细部线。在各楼层的轴线投测过程中，上下层的轴线竖向垂直偏移不得超过 3mm。

6.1.2 在垫层上进行基础定位放线前，以建筑物平面控制线为准，校测轴线控制桩无误后，再用经纬仪以正倒镜挑直法投测各主控线，投测允许误差 ± 2 mm。

6.1.3 垫层上建筑物轮廓轴线投测闭合，经校测合格后，用墨线详细弹出各细部轴线，暗柱、暗梁、洞口必须在相应边角，用红油漆以三角形标注清楚。

6.1.4 轴线允许偏差如下：

$L < 30m$ 允许偏差 $\pm 5mm$

$30 < L \leq 60m$ 允许偏差 $\pm 10mm$

$60 < L \leq 90m$ 允许偏差 $\pm 15mm$

$90 < L$ 允许偏差 $\pm 20mm$

轴线的对角线尺寸，允许误差为边长误差的 $\sqrt{2}$ 倍，外廓轴线夹角的允许误差为 $1'$ 。

6.2 ± 0.000 以下部分标高控制

6.2.1 高程控制点的联测 在向基坑内引测标高时，首先联测高程控制网点，以判断场区内水准点是否被碰动，经联测确认无误后，方可向基坑内引测所需的标高。

6.2.2 ± 0.000 以下标高的传递 施工时用钢尺配合水准仪将标高传递到基坑内，以此标高为依据，进行槽底抄平。并作相互校核，校核后三点的较差不得超过 3mm，取平均值作为该平面施工中标高的基准点，基准点应标在便于使用和保存的位置，根据基坑情况，在基坑内将其引测至基槽外围砖胎模内侧壁，并标明绝对高程和相对标高，便于施工中使用。墙、柱拆模后，应在墙柱立面抄测出建筑一米线。（一米线相对于每层设计标高而定）。

6.2.3 标高校测与精度要求 每次引测标高需要作自身闭合外，对于同一层分几次引测的标高，应该联测校核，测量偏差不应超过 $\pm 3\text{mm}$ 。

6.2.4 土方开挖测量方法

6.2.4.1 基坑开挖由 O1 轴向 O37 轴推进，高程分两次传递，在距槽底设计标高 1.5 米的边坡上钉钢筋头，架设水准仪，随时校核槽底标高。

6.2.4.2 开挖到槽底标高 30cm 处，在基坑边 OH 轴 1.0 米控制线处架设经纬仪，向基坑投测主控线，在木桩上钉铁钉，确定控制点，并用小白线拉通。然后，在基坑边②轴 1.0 米控制线处架设经纬仪，以同样方法确定主控线。当纵横主控线投测交叉后，检查距槽边尺寸，确定槽宽，修整槽边。随挖土进度依次放出各主控线，并放出细部集水坑、消防水池等开挖边线。

7 主体结构施工测量

7.1 平面控制网的测设

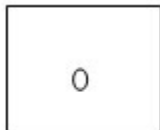
7.1.1 -1.5 米至 -0.07 米墙体混凝土浇筑完毕后，根据场地平面控制网，校测建筑物轴线控制桩后，使用经纬仪将轴控线引弹到结构外立面上。一层墙拆模后，再引弹至墙顶。并弹出外墙大角 10cm 控制线。

7.1.2 楼层上部结构轴线垂直控制，采用内控点传递法。根据流水段的划分，第一施工段内设置 4 个内控点，组成自成体系的矩形控制方格，其余 3 段各设置 2 个内控点（纵横主控轴交叉点），控制点编号见内控点平面图。

7.1.3 浇筑一层顶板混凝土过程中，按照控制点预埋 $100 \times 100 \times 3\text{mm}$ 铁板。二层楼面放线，依据外墙及东、北侧围墙上可以通视的主轴控制线进行施测，铁板上用钢针划出纵、横轴交叉线，并将交叉点处钻出 2mm 小孔作为标志。



铁件剖面图



正面图



背面图

7.1.4 上部楼层结构相同的部位留 200×200 的放线洞口以便进行竖向轴线投测。预留洞不得偏位，且不能被掩盖，保证上下通视。

7.1.5 二层楼面的轴网须认真校核，经复核验收方可向上投测。

7.1.6 二层楼面基点铁件上不得堆放料具，顶板排架避开铁件，确保可以架设仪器。

7.1.7 平面控制网根据结构平面确定，尽量避开墙肢，保证通视。

7.1.8 平面控制网布设原则：先定主控轴，再进行轴网加密。控制轴线满足下列条件：建筑物外轮廓线、施工段分界轴线、楼梯间电梯间两侧轴线。

7.2 激光经纬仪选型

7.2.1 选用南京光学仪器厂生产的 DJJ2 激光经纬仪。

技术指标如下：竖向扫描精度 20 角秒

竖向激光束射出距离：白天 500 米、夜间 3000 米。

要保证激光经纬仪的竖向扫描的精度，激光器射出的光束与仪器的视准轴同轴，激光束光斑与须望远镜同心，激光束出射至工作面的距离与望远镜调焦系统同焦（光斑最小），简称“三同”。

7.3 基准线竖向投测方法及技术要求

7.3.1 基本要求

7.3.1.1 竖向投测精度取决于测量人员的技术素质和设备的技术的状态。从这两方面着手控制投测精度。

7.3.1.2 测量人员经技术培训，持证上岗。

7.3.1.3 测量人员施测前认真理解方案。

7.3.1.4 仪器需有检定合格证。

7.3.2 竖向投测程序

7.3.2.1 将激光经纬仪架设在二层楼面基准点，调平后，接通电源射出激光束。

7.3.2.2 通过调焦，使激光束打在作业层激光靶上的激光点最小，最清晰。

7.3.2.3 通过顺时针转动望远镜 360 度，检查激光束的误差轨迹。如轨迹在允许限差内，则轨迹圆心为所投轴线点。

7.3.2.4 通过移动激光靶，使激光靶的圆心与轨迹圆心同心，后固定激光靶。在进行控制点传递时，用对讲机通信联络。

7.3.2.5 轴线点投测到楼层后，用光学经纬仪进行放线。

7.3.2.6 施工层放线时，应先在结构平面上校核投测轴线，闭合后再细部放线。室内应把建筑物轮廓轴线和电梯井轴线的投测作为关键部位，为了有效控制各层轴线误差在允许范围内，并达到在装修阶段仍能以结构控制线为依据测定，要求在施工层的放线中弹放下列控制线，所有细部轴线，墙体边线、门窗洞口边线。

7.3.3 测量精度要求

7.3.3.1 距离测量精度： $1/5000$ ；

7.3.3.2 测角允许偏差： $20''$ ；

7.3.4 垂直度控制。

结构施工中每层施工完毕，应检测外墙偏差并记录，并每层检查门窗洞口净空尺寸偏差，同一外立面同层窗洞口高低偏差及各层同一部位窗洞口水平位移，弹外墙窗口边线竖直通线。

7.3.5 竖向测量允许误差

层间： 2.5mm ；

全高： $3H/10000$ ，且不应大于 $\pm 10\text{mm}$ ；

7.4 标高竖向传递

7.4.1 标高传递法

依据现场内两个永久标高控制点，每段在外墙设置 3 个标高控制点，一层控制点相对标高为 $+0.50$ 米，以上各层均以此标高线直接用 50 米钢尺向上传递，

每层误差小于 3mm 时，以其平均点向室内引测+50 cm 水平控制线，抄平时，尽量将水准仪安置在测设范围内中心位置，并进行精密安平。

7.4.2 标高传递技术要求

7.4.2.1 标高引至楼层后，进行闭合复测。

7.4.2.2 钢尺需有检定合格证。

7.4.2.3 钢尺读数进行温差修正。

7.4.3 标高允许误差

层 高： $\pm 2 \text{ mm}$ ；

全 高： $3H/10000$ ，且不应大于 $\pm 10 \text{ mm}$ ；

7.4.4 标高传递注意事项

7.4.4.1 标高基准点的确定非常重要，标高传递前，必须进行复核。

7.4.4.2 标高基准点需要妥善保护。

8 工程重点部位的测量控制方法

8.1 建筑物大角铅直度的控制

首层墙体施工完成后，分别在距大角两侧 30cm 处外墙上，各弹出一条竖直线，并涂上两个红色三角标记，作为上层墙支模板的控制线。上层墙体支模板时，以此 30cm 线校准模板边缘位置，以保证墙角与下一层墙角在同一铅直线上。以此层层传递，从而保证建筑物大角的垂直度。

8.2 墙、柱施工精度测量控制方法

为了保证剪力墙、隔墙和柱子的位置正确以及后续装饰施工的及时插入，放线时首先根据轴线放测出墙、柱位置，弹出墙柱边线，然后放测出墙柱 30cm 的控制线，并和轴线一样标记红三角，每个房间内每条轴线红三角的个数不少于两个。在该层墙、柱施工完后要及时将控制线投测到墙、柱面上，以便用于检查钢筋和墙体偏差情况，以及满足装饰施工测量的需要。

8.3 门、窗洞口测量控制方法

结构施工中，每层墙体完成后，用经纬仪投测出洞口的竖向中心线及洞口，两边线横向控制线用钢尺传递，并弹在墙体上。室内门窗洞口的竖直控制线由轴线关系弹出，门窗洞口水平控制根据标高控制线由钢尺传递弹出。以此检查门、窗洞口的施工精度。

8.4 电梯井施工测量控制方法

在结构施工中，在电梯井底以控制轴线为准弹测出井筒 300cm 控制线和电梯井中心线，并用红三角标识。在后续的施工中，每层都要根据控制轴线放出电梯井中心线，并投测到侧面上用红三角标识。

9 质量保证措施

9.1 测量作业的各项技术按《建筑工程施工测量规程》进行。

9.2 测量人员全部取证上岗。

9.3 进场的测量仪器设备，必须检定合格且在有效期内，标识保存完好。

9.4 施工图、测量桩点，必须经过校算校测合格才能作为测量依据。

9.5 所有测量作业完后，测量作业人员必须进行自检，自检合格后，上质量总监和责任工程师核验，最后向监理报验。

9.6 自检时，对作业成果进行全数检查。

9.7 核验时，要重点检查轴线间距、纵横轴线交角以及工程重点部位，保证几何关系正确。

9.8 滞后施工单位的测量成果应与超前施工单位的测量成果进行联测，并对联测结果进行记录。

9.9 加强现场内的测量桩点的保护，所有桩点均明确标识，防止用错和破坏。

10 施测安全及仪器管理

10.1 施测人员进入施工现场必须戴好安全帽。

10.2 在基坑边投放基础轴线时，确保架设的经纬仪稳定性。

10.3 二层楼面架设激光经纬仪时，要有人监视不得有东西从轴线洞中掉落损坏仪器。

10.4 操作人员不得从轴线洞口上仰视，以免掉物伤人。

10.5 轴线投测完毕，须将洞上防护盖板复位。

10.6 操作仪器时，同一垂直面上其他工作要注意尽量避开。

10.7 施测人员在施测中应坚守岗位，雨天或强烈阳光下应打伞。仪器架设好，须有专人看护，不得只顾弹线或其他事情，忘记仪器不管。

- 10.8 施测过程中，要注意旁边的模板或钢管堆，以免仪器碰撞或倾倒
- 10.9 所用线坠不能置于不稳定处，以防受碰被晃掉落伤人。
- 10.10 仪器使用完毕后需立即入箱上锁，由专人负责保管，存放在通风干燥的室内。
- 10.11 测量人员持证上岗，严格遵守仪器测量操作规程作业。
- 10.12 使用钢尺测距须使尺带平坦，不能扭转折压，测量后应即卷起。
- 10.13 钢尺使用后表面有污垢及时擦净，长期贮存时尺带涂防锈漆。