

目录

1. 测量依据	2
2. 执行的技术标准.....	2
3. 建筑物控制测量规划部署.....	2
3.1 工程概况	2
3.2 控制测量规划.....	2
3.3 测量管理	3
4. 控制网的建立	4
4.1 平面控制网的建立.....	4
4.2 高程控制	7
5. 建筑物的竖向测量.....	8
6. 测量资料	9
7. 测量质量保证措施.....	9
7.1 测量控制的目的.....	9
7.2 测量控制的要求.....	10
7.3 标高施测中的注意事项.....	10
7.4 轴线测设中的注意事项.....	11
8 测量工作可视化	11
9 测量仪器/工具的标定、校验、维护.....	22

1. 测量依据

1.1 观山御景台施工设计图纸；

1.2 淮北市勘测院提供的控制测量成果（11-1 号地块）；

2. 执行的技术标准

2.1 《工程测量规范》（GB50026-2007）；

2.2 《淮北市基础测绘技术规程》；

2.3 平面采用重庆独立坐标系；高程采用 1956 年黄海高程系。

3. 建筑物控制测量规划部署

3.1 工程概况

3.1.1 观山御景台位于淮北市渝北区迎宾大道 210 国道，总建筑面积 60935.91 平方米。建筑结构的设计使用年限为 50 年。工期为 425 天（不包括 4 号楼及其车库）。1、2、3 号楼分别为 26、25、28 层高层住宅，另含一栋 2 层幼儿园及地下 2 层车库。

3.1.2 该工程建设单位为重庆中渝物业发展有限公司，监理单位为中煤科工集团重庆设计研究院，设计单位为中机中联工程有限公司，地勘单位为重庆川东南地质工程勘察设计院，总承包施工单位为中兴建设有限公司。

3.2 控制测量规划

3.2.1 根据场地情况、设计与施工的要求，按照便于控制全面又能长

期保留的原则，拟采用布置三级控制测量网，首级为淮北市勘察测绘院提供的测量控制网，二级为布置在基坑周边的测量控制网，三级为施工场地内依据建筑物形状和轮廓建立的轴线内控网。

3.2.2 高程控制统一以首级测量控制点 OB1446 为基点，通过高程传递法的方法向上传递

3.3 测量管理

3.3.1 测量工作内容

- 1) 维护业主提供的首级控制网；
- 2) 测设场地内的次级控制网；
- 3) 负责建筑物内首层及转换层的三级控制网主轴线的测设工作；
- 4) 负责场地内基准标高的测设工作；
- 5) 楼板平整度测量。各层板浇混凝土前必须在柱筋上测两点（对角）500 mm线，墙筋每约 5 米及阴角、阳角必须测一点 500 mm线，同时对模板面根据标高实测模板平整度，±误差不得大于 5 mm否则整改。当楼板进行砼浇注时应对砼面标高派人全程监控。浇注完毕初凝后，即对板面测量标高每约 10 平方测一点，其±误差不能大于 8MM。
- 6) 负责测量资料的整理归档工作。

3.3.2 控制点及控制网定义

- 1) 一级控制点：规划部门放设的原始用地红线点、建筑红线点及参照控制点等，具有书面权威报告。用于校核一级控制网及基准高程。

- 2) 一级控制网：按照测量方案参考一级控制点所建立的可靠参照网点及备用网点及形成的控制网，用于二级控制线投测及校核。
- 3) 二级控制网：按照测量方案依据一级控制网所建立的基本建筑控制点网及楼层主控制网。
- 4) 三级（轴线）控制网：按照施工图依据二级控制网所建立的轴线及主要放线控制点等控制网。
- 5) 墙柱控制线：按照施工图依据三级（轴线）控制网弹出墙、柱、梁等构件的控制线。
- 6) 放样线：按照墙柱梁（异形构件）控制线弹出实际模板线。
- 7) 1 米标高控制线：参考可靠标高引测点在混凝土拆模后及砌筑墙体完成抹灰后在墙柱上弹出楼面标高+1 米高程线。

4. 控制网的建立

4.1 平面控制网的建立

4.1.1 首级控制网的建立

首级控制网由业主委托淮北市勘测院建立，控制点布设在被工程南侧道路两侧。

4.1.2 二级控制网的建立

二级控制网布设在基坑周边，并与首级控制网进行联测，精度为二级导线并布置成环型网，观测一测回，距离往返观测，联测精度导线全长相对闭合差小于 $1/10000$ ，测距相对中误差小于 $1/14000$ 。在地下室完成后，将主要采用三级控制轴线网进行主体结构的控制测量

工作。

4.1.3 三级平面控制轴线网的建立

三级主轴线根据二级控制网使用南方测绘 NTS310 全站仪进行准确定位，做好标记。然后与周围导线点联测，进行平差，实测值与理论值小于 3mm 时，即可进行三级主控制线的弹线工作。三级主控制轴线点与二级控制导线点联测时应对周围导线点进行检测复核，二级控制点的复核工作利用首级控制网进行，确定导线点精确无误后，方可联测。三级主控制线联测时使用全站仪，观测一测回，距离往返观测，联测精度导线全长相对闭合差小于 $1/15000$ ，如果平差后坐标改正较大，可按平差后坐标与理论坐标的差值进行现场改正，并重复以上步骤，直到满足上述要求时为止。

本工程采用“内控”法，在首层楼板埋设永久控制点，为以后内部施工和主控线提供坐标依据。内控主轴线可以根据外控线采用极坐标进行准确定位，做好标记。然后与周围导线点联测，进行平差，实测值与理论值小于 5mm 时，对点位做为永久标志。主控轴线精度为二级导线。

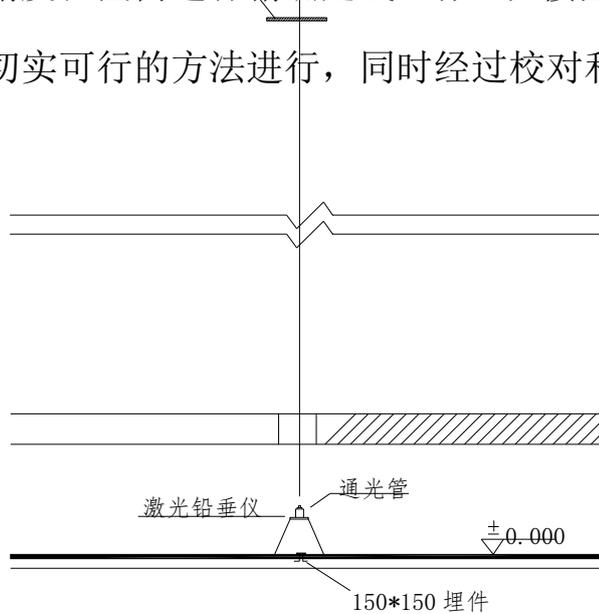
为保证精度必须主意几点：

- 轴线的延长控制点要准确，标志要明显，并要保护好；
- 尽量选用望远镜放大倍率大于 25 倍，2" 级以上经纬仪施测为宜。
- 仪器要进行严格的检校和校正。
- 测量时尽量选在早晨、傍晚、阴天、无风的气候条件下进行，

以减少旁折光的影响。

4.1.4 主轴线点的传递：

利用主轴线点，按照建筑物柱列线与主轴线的关系逐一定出建筑物的墙柱位置。建筑物下层的施工完毕，造成通视阻断，利用已有主控点，采用苏州一光 DZJ2 激光垂直仪直接把主控点往上层投点，在上层楼板相应位置留有 $200 \times 200\text{mm}$ 观测洞口（以后封闭），具体位置参考建筑物主控轴线及内控点平面布置图，在上一层建立主控点，利用主控点，在楼层表面上作出精确测定的轴线。这样就完全保证在规定的精度范围内进行精确定线工作。在楼面上放线，应根据实际情况采取切实可行的方法进行，同时经过校对和复核，以确保无误。



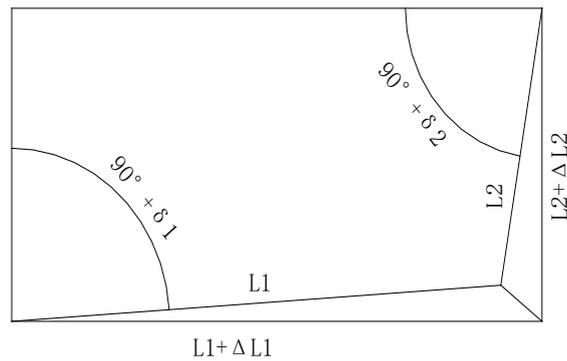
激光投测示意图

4.1.5 轴线加密：

主轴线测定后，还不能满足定线需要，并经复核无误后，必须对

轴线进行加密，在加密中，先建立边长较长的方格网，然后再加密中间的方格网点，加密后构成的矩形，须进行调整，调整改正数按下试计算：

$$\Delta s = \pm \frac{1}{\rho} \sqrt{(l_1 \delta_1)^2 + (l_2 \delta_2)^2}$$



求出改正数后，在标板上图解出方向线，作出四边形，其对角线另一端点，即为改正后的正确点位。方格网的精度要求必须满足：方格网的精度 $m_u \leq \pm 0.45m_0$ ($m_0=0.1m$)，边长 1：50000、直线角误差 $\pm 5''$ 、主轴线交角或直角误差 $\pm 3''$ ，方格网平差方法与导线网平差法一致，I 级方格网采用严密平差法。

4.2 高程控制

4.2.1 为了满足施工需要，建筑物高程控制应在首层建立水准网点，水准点必须满足整个面积之用，采用二等水准测量，才能确保高精度的绝对标高。在整个建筑面积内根据需要，水准网的主要技术要求按工程测量规范，前后视距尽量相等，II 等水准前后视距差不得超过 1m，累积差不得超过 2m，如只采用塔尺测量，应三丝法施测，这种

方法不需要水准气泡两端的读数。整个水准网必须附合在稳定的外部控制水准点上，确保整个建筑物的标高控制精确、不超限。

4.2.2 高程控制点引测在稳定可靠之处，利用可靠点 A3，采用往返观测，引测到施工场区，闭合差小于 $1\sqrt{n}$ 或 $4\sqrt{R}$ （其中 n 为往（或返）测的测站数， R 为附合或闭合水准路线长的公里数），采用不定期复核、检查。

4.2.3 水准测量必须作好外业记录，及时作好整理与复核，编制水准测量成果书。

4.2.4 高程传递采用吊钢尺法或者利用楼梯板采用水准测量法向上层传递。吊钢尺法是在电梯井或者楼梯间吊上钢尺，用水准仪读数，把下层标高直接传到上层；水准测量法系采用二等水准测量，利用楼梯进行往返观测，符合要求后，方可控制上层施工。

5. 建筑物的竖向测量

5.1 竖向测量采用激光铅垂仪测量，利用已有主控点，往上一层投点，建立主控点。垂准测量中误差的精度评定，目前是参照国际标准“ISO/TC172/SC6N8E《垂准仪》野外测试精度评定方法”进行计算的，计算公式如下：

$$m_x \text{ 或 } m_y = \pm \sqrt{\frac{\sum_1^4 \sum_{i+1}^{10} v_{ij}^2}{N(n-1)}}$$

$$m = \pm \sqrt{m_x^2 + m_y^2} \quad r = \frac{m}{n}$$

$$r'' = \frac{m}{h} \rho''$$

式中 V ——改正数； N ——测站数； n ——测回数； m ——水准点
位中误差； r ——水准测量相对精度； ρ'' —— $206265''$ 。纵横
中心线投点误差 $\leq \pm 5\text{mm}$ 。

5.2 竖向测量时，应在塔吊还未向塔楼吊运材料前进行，必要时，
可要求其暂停吊运。

5.3 向上投测时，激光铅垂仪要严格对中整平，令仪器分别在 0° 、 90° 、 180° 、 270° 时，分别向上层投测点，取这四点的中心值作上标志，
复核无误后，作为最后采用的控制点。

6. 测量资料

总包方测设的控制网、建筑物控制主轴线及基准标高与各分包进
行现场及书面的移交工作，保证各专业队伍有统一正确的轴线、标高
进行施工，同时形成书面资料汇总并归档。

本工程采用淮北市规定的测量记录及各种记录表格，由测量工程
师进行资料的汇总及存档工作，保证资料的完整、真实，确保竣工后
交工资料准确无误。

7. 测量质量保证措施

7.1 测量控制的目的是

为了在施工过程中有效、准确地控制建筑物的轴线、标高、垂直
度情况，确保建筑物的垂直度、标高、几何尺寸符合规范规定和设计
要求。

7.2 测量控制的要求

① 测量过程中提供的各项数据必须真实准确，不得虚编伪造原始数据。

② 测量的全过程必须如实记录各项数据。

③ 测量误差必须控制在以下范围内：

控制轴线： $1/7000$ ($>20\text{m}$)、 $\pm 3\text{ mm}$ ($\leq 20\text{m}$)

结构控制线相对于轴线： $\leq \pm 3\text{ mm}$

标高： $< \pm 5\text{ mm}$

垂直度：层高 $\leq \pm 3\text{ mm}$ ，全高 $1/1000$ 且 $\leq \pm 20\text{ mm}$

7.3 标高施测中的注意事项

① 水准仪施测标高时，应根据现场条件选择合适的测站点，尽量做到通视良好，前后视距等长，以避免水准仪 i 角误差对测量结果的影响，从而减少误差。

② 在进行基准点标高测量或重要部位标高测量时，要采用往返测量，确保标高的准确性。

③ 所用的钢尺须经过检查，量高差时，尺身应铅直并用标准拉力。

④ 后视点和校核点的误差值应控制在 2 mm 以内，并进行平差取中数，各抄平点的最大误差不大于 3 mm 。

⑤ 当高差超过一整条钢尺，应分段进行，并精确测定第二条起始标高引测线，作为向上引测的依据，防止误差积累。

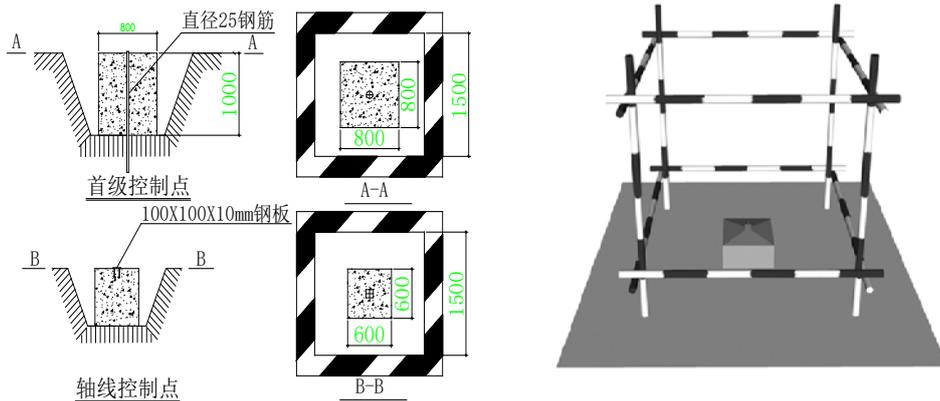
7.4 轴线测设中的注意事项

- ① 各主控制轴线点和各轴线内的两对应点应可通视，减少后视通视不佳引起测角过大而造成的引测误差。
- ② 各主控制线校核线应闭合，或误差在允许范围内，否则应重新复核，查明原因。
- ③ 所用测量仪器要定期校验校正，架设仪器时一定要严格对中、水平，仪器投测者和定点者使用对讲机联系。

8 测量工作可视化

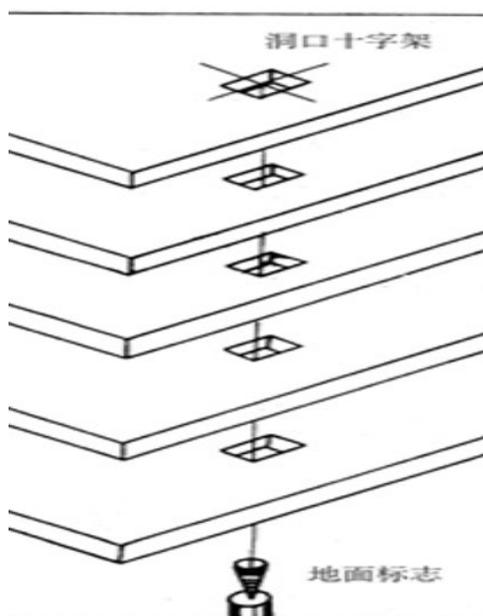
土建测量工作应符合如下可视化管理要求，应逐项进行复核检查。

(1) 首级控制网、标高控制点，在各个施工区内的控制网点的维护（如下图所示）。

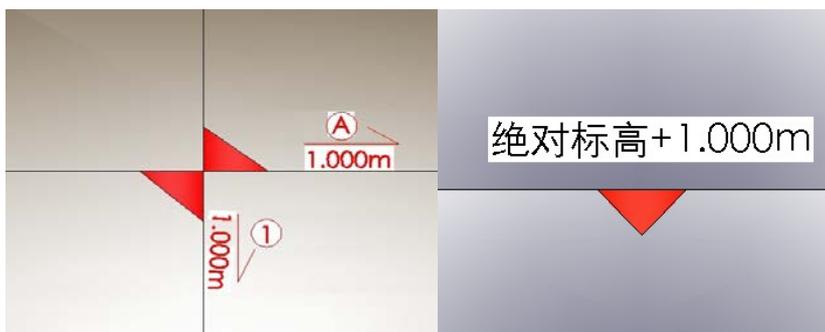


控制点埋设及保护示意

(2) 竖向高程控制:需对地下室、主楼,明确竖向内控、外控措施,并进行点位可视化。楼层内设置的竖向传递点必须采用激光铅垂仪进行传递,并采用 10KG 线锤校核投射控制线。

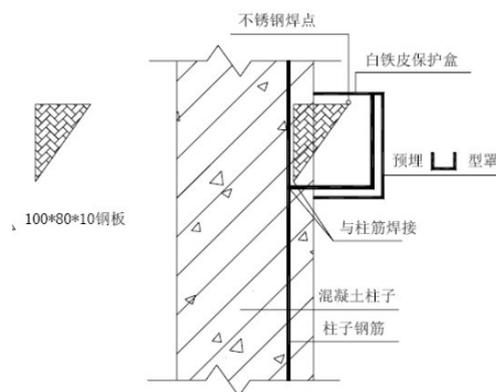


(3) 轴线标示、标高标示示意 (标识与柱四个面):



(4) 沉降观测点埋板示意 (右图为沉降观测点保护参考节点

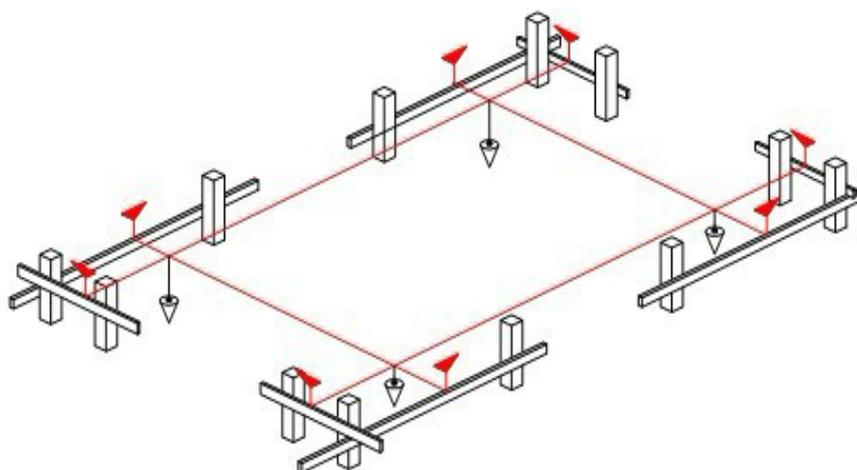
图):



沉降观测点的设置与保护示意图

(5) 基础施工轴线引测采用龙门桩

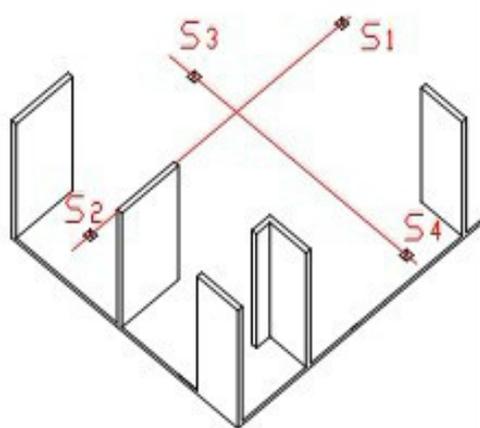
轴线在基坑上面每个方向需有两个以上引测点，并按照上述第(1)条做保护，以便于随时复核。



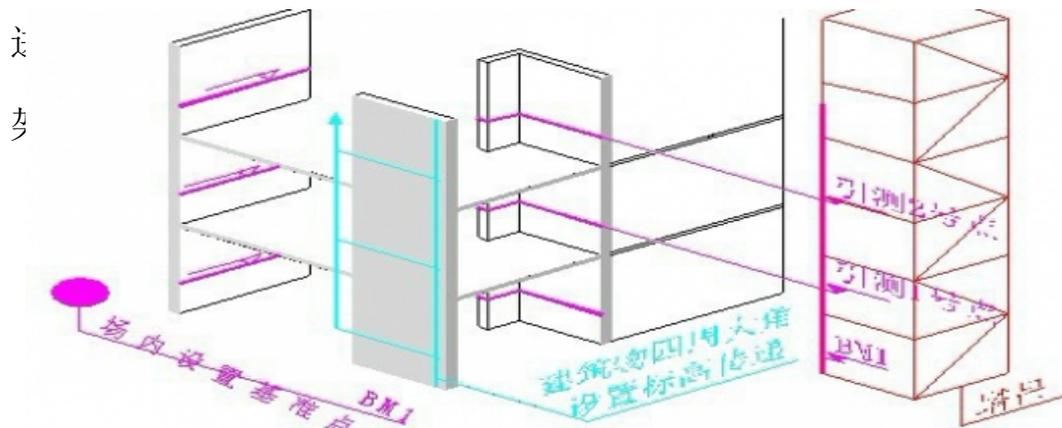
去), 控

制点不少于批准的测量专项方案中规定的个数，结构转折无法通视处增设，

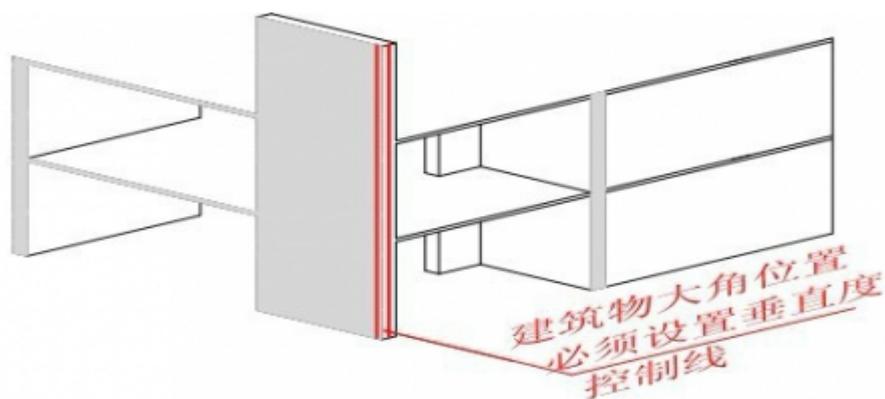
用油漆做轴线相交标志。



(7) 结构标高传递在塔吊、建筑物外墙上同时设置互相校对，每月利用场地内的高程控制基准点对建筑物、塔吊上的标高



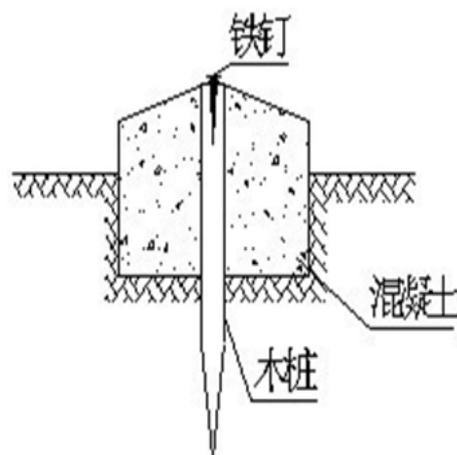
(8) 建筑物大角位置设置垂直度控制线，控制线距墙边 100mm



(9) 水准基点或控制桩保护



(10) 临时测量控制点



(11) 结构施工阶段控制线，包括如下内容：

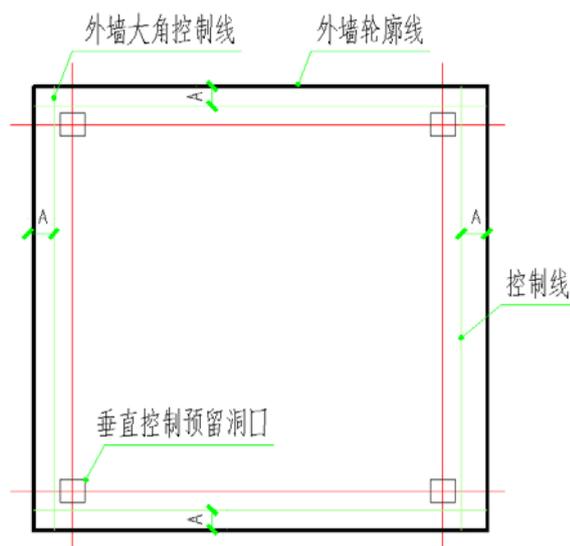
- a) 墙、柱定位线；
- b) 梁定位线；
- c) 楼层标高线；
- d) 主次轴线、基准线；
- e) 支模边线；
- f) 门窗洞口十字线和标高控制线；
- g) 打砼标高控制线；
- h) 预埋件、预埋管定位线；
- i) 起拱验收控制线；
- j) 结构墙体和顶板浇筑拆模后实体检查线；

备注：其中模板工程除了在地面上弹出控制线外，还需在模板上口弹出控制边线以便随时复核检查。

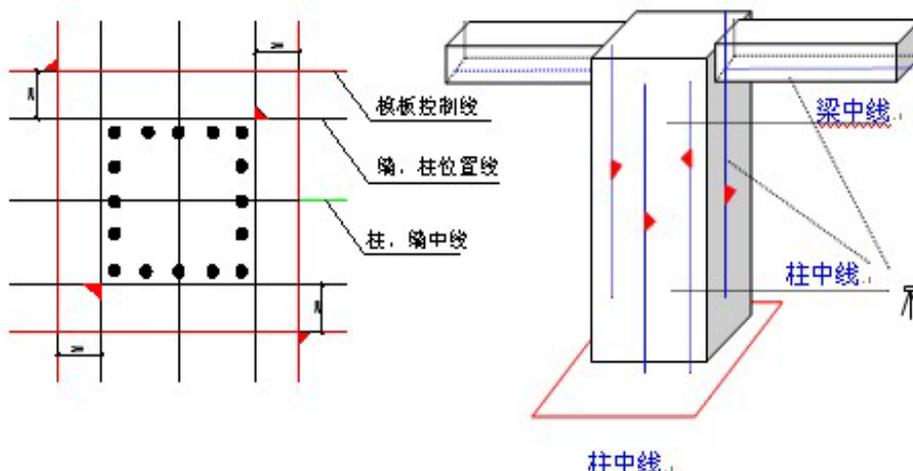
①所有主控线、轴线交叉位置必须采用红油漆做好标识



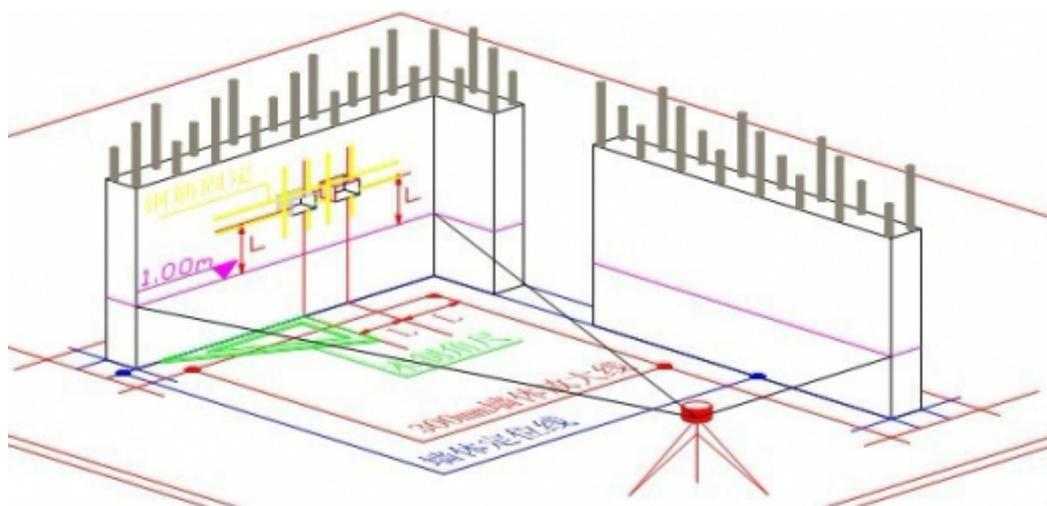
②结构放线采用双线控制，控制线与定位线间距按照 200mm 引测；轴线、墙柱控制线、周边方正线在混凝土浇筑完成后同时引测



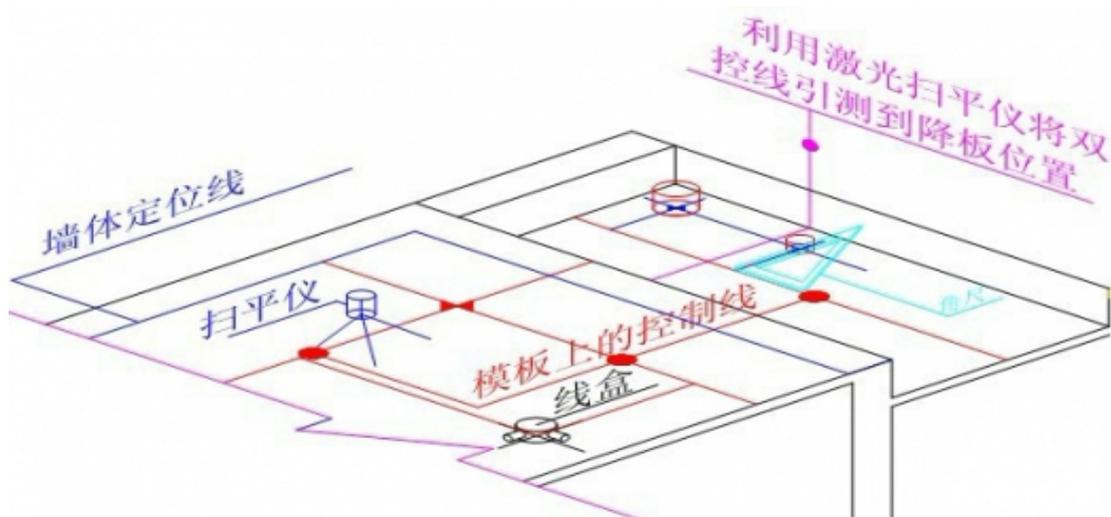
③模板上弹出墙、梁控制线，采用扫平仪或经纬仪投测，严禁直接从梁模进行引测放线



⑤结构墙体预留洞口采用建筑控制线、建筑 1 米线做精确定位



⑥模板安装完成后，按照预埋图纸在模板上（含墙柱）为机电预埋提供精确定位线



(12) 装修阶段控制线, 包括如下内容:

- a) 楼层 1 米水平标高线;
- b) 精装修面层完成控制线;
- c) 砌体及抹灰方正度检查线;
- d) 窗洞口十字线和标高控制线;
- e) 抹灰前开关盒标高线;
- f) 线管定位控制线;
- g) 门垛、门窗洞口、风井等尺寸控制线;

每面砌体正手墙要求设置砌筑控制线（对剪力墙则为抹灰控制线）、线管定位控制线、水平标高控制线，反映砌筑、抹灰、装修尺寸前期控制的偏差，以便控制砌筑、抹灰和装修的尺寸精度，为砌筑、装修房集中加工等提供控制条件。

其中，抹灰应采用双线控制，控制线距离墙体边线为 300mm，便于房间套方，控制墙面平整度、垂直度。墙面抹灰结束后派专人对完成面进行及时检查、修整、验收，并将控制线引测至抹灰层表面，便于检查，并将检查数据上墙。

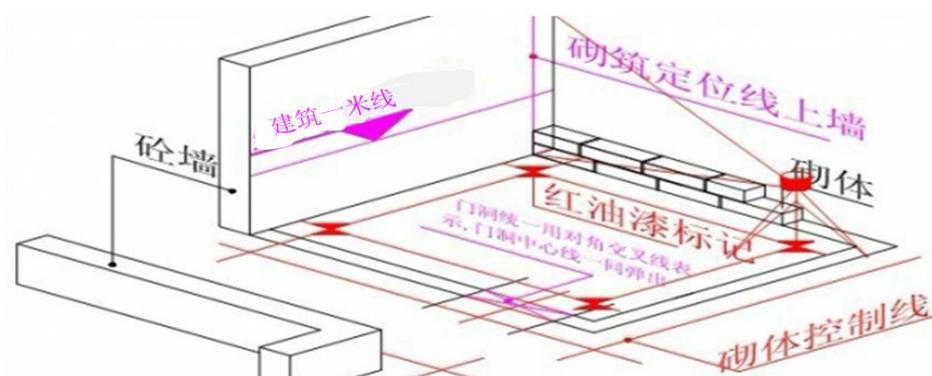
门垛、门窗洞口、烟道等均应设置尺寸控制线，依据尺寸控制线进行收边收口。示例如下：

在地面上弹出砌体线和门洞位置，并引出 30cm 双向控制线示意图：

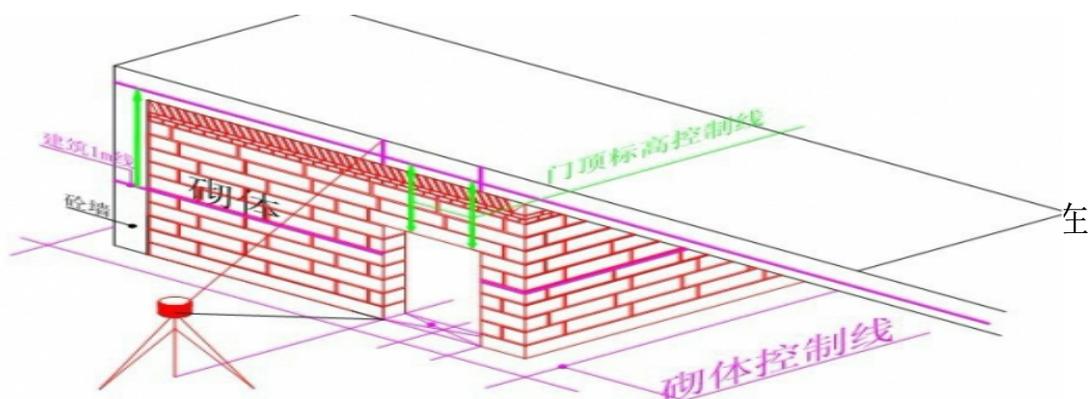


①砌筑测量放线做法：

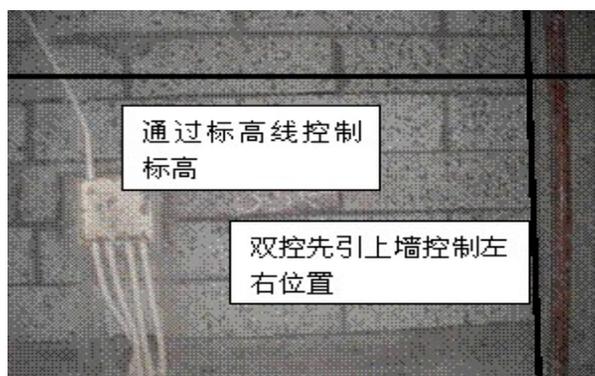
砌筑定位放线必须采用双控线（定位线、控制线都要弹出），结构墙体上弹出砌筑定位线 → 砌筑端头无剪力墙，采用竖皮数杆 → 施工完成的砼墙面提前弹出建筑 1m 线 → 门洞口采用对角线表示，同时弹出门洞中线 → 每间房间控制线相交处采用红油漆标识。



砌筑前，利用激光扫平仪将地面门洞定位线弹到梁侧，将建筑 1m 线传递到梁侧控制门洞标高。



将建筑控制线翻到砌体墙上，土建将建筑 1m 线移交给机电专业以便于机电预埋进行精确定位。



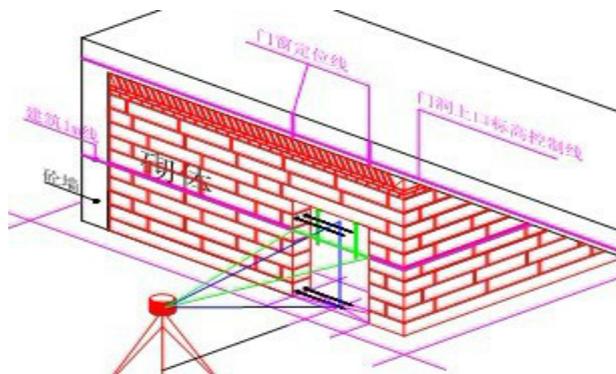
②抹灰测量放线做法

抹灰利用结构控制线、砌筑控制线进行灰饼定点，并将地面控制线弹到墙上，复核灰饼所定粉刷面的房间是否方正。



门洞侧面、顶面利用砌筑门洞中线，采用扫平仪进行灰饼定点，

门洞口的尺寸、顶标高、对角线之差不得超过 5mm 误差。



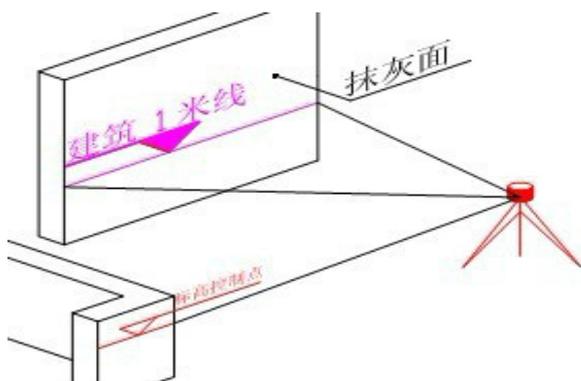
烟道、水电管井也须采用激光贴饼。保证现场与设计尺寸一致



门窗洞口二次收口弹控制线 150mm，保证门窗侧面和顶面方正顺直

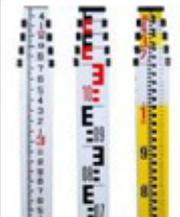


抹灰完成后在墙面弹出建筑 1m 线，便于地坪、门窗、机电、顶棚各专业使用。



9 测量仪器/工具的标定、校验、维护

(1) 测量必须在本工程中投入的测量仪器/工具（见下图），本工程中要求配备 1 套。

				
全站仪	经纬仪	水准仪	激光铅垂仪	激光扫平仪
				
棱镜	塔尺	50m大卷尺	线锤	墨斗
				
5m小卷尺	油漆	毛笔	铅笔	对讲机