

中图分类号：
UDC：

图书馆收藏
密级：
编号：

毕 业 设 计

设计题目名称 苏州中环快速路工业园区段六标
施工测量技术方案

学 生 姓 名：

专业名称：	工程测量
班 级：	测量 10-1
学 制：	三年
学 号：	
学历层次：	
指导教师：	
评 阅 人：	

论文（设计）提交日期： 2003 年 6 月 15 日

论文（设计）答辩日期： 2003 年 6 月 19 日

二〇〇 年 6 月 15 日

毕业设计成绩评定书

专业、班级 测量 10-1 姓名 日期

1、设计题目 苏州中环快速路工业园区段六标施工测量技术方案

2、设计指导教师（签名）_____

3、设计评阅人（签名）_____ 评阅日期_____

4、评定意见及成绩_____

年 月 日

摘要

本文叙述了工程测量的放样方法在苏州中环快速路中的应用，通常使用的是极坐标放样法、后方交会法进行放样，其中施工放样的精度又关系着施工的质量和进度。结合实践讨论了各种方法的特点和适用环境。

工程施工测量贯穿于本施工整个过程，工程测量对保证工程的规划、设计、施工等方面的质量与安全都具有重要的意义。本文根据工程测量的特点，试述了工程测量采用的方法，和工程测量的一些具体措施。

关键词： 控制测量 道路放样 后方交会法
高程放样

目 录

一	工程概况	1
1.1	工程概况	1
1.2	测区自然状况	1
二	测量总流程图	2
三	编制方案的主要技术依据	3
四	主要技术标准	4
五	校核图纸数据:	5
5.1	了解图纸的工程概况及技术要求	6
5.2	各分部工程的数据校核:	6
六	仪器检验	6
七	工程控制测量	7
7.1	现有控制点	8
7.2	控制点复测	9
7.3	控制网加密	9
7.3.1	导线控制网加密	10
7.3.2	高程控制网测量	11
7.3.3	三角高程测量	11
7.4	附控制网加密图	12
八	项目工程施工放样	13
8.1	主要施工放样的方法	13
8.1.1	已知点高程的放样	13
8.1.2	已知点坐标的放样	13
8.2	主体工程施工测量	14
8.2.1	施工放样的作业准备	14
8.2.2	道路施工测量	15
8.2.3	管道施工测量	18
8.2.4	挡墙施工测量	19
九	竣工测量及测量资料整理	22
9.1	竣工测量	22
9.1.1	地下隐蔽工程测量	22
9.1.2	路面工程竣工测量	23
9.2	竣工图绘制	23
十	资料整编	24
10.1	测量竣工资料整编包括以下几方面	24
10.2	测量员进工地施测应遵守以下原则:	24
十一	仪器设备和人员配备	25
11.1	仪器设备	25
11.2	人员安排	25
11.3	工作精神	26
十二	施工资料管理和基本资费预算	27
12.1	施工资料管理	27

12.2. 基本资费预算.....	27
参考文献.....	27
附录.....	27
附图一.....	27
附表一.....	28
附表二.....	29

一、工程概况

1.1 工程概况

中环工业园区段是苏州中环的重要组成部分，建设范围为阳澄西湖-吴淞江。起点位于阳澄西湖隧道，向西与相城段相接，工业园区与相城区以阳澄湖为界。路线向东穿阳澄湖，利用京沪高铁园区段南侧预留通道，与京沪高铁及心 G312 共走廊。沿高铁南侧向东至星华街后折向南接现状星华街高架，沿现状星华街线位，由阳澄湖大道→葑亭大道→娄江大道→苏虹东路→沈浒路→东沙湖路→现代大道→钟园路→方洲路→苏胜路→港田路→金鸡湖大道→东延路→独墅湖大道→吴淞江→东方大道接至苏同黎一级公路，工业园区与吴中区以吴淞江为界。本次施工范围为工业园区北段，起点为京沪高铁南侧的星塘街终点为苏虹东路，长度约 6.42km，共分为 3 个施工标段，本施工标段为六标。

六标段起讫桩号为：MK48+804.005~MK50+105，全长 1.301km。

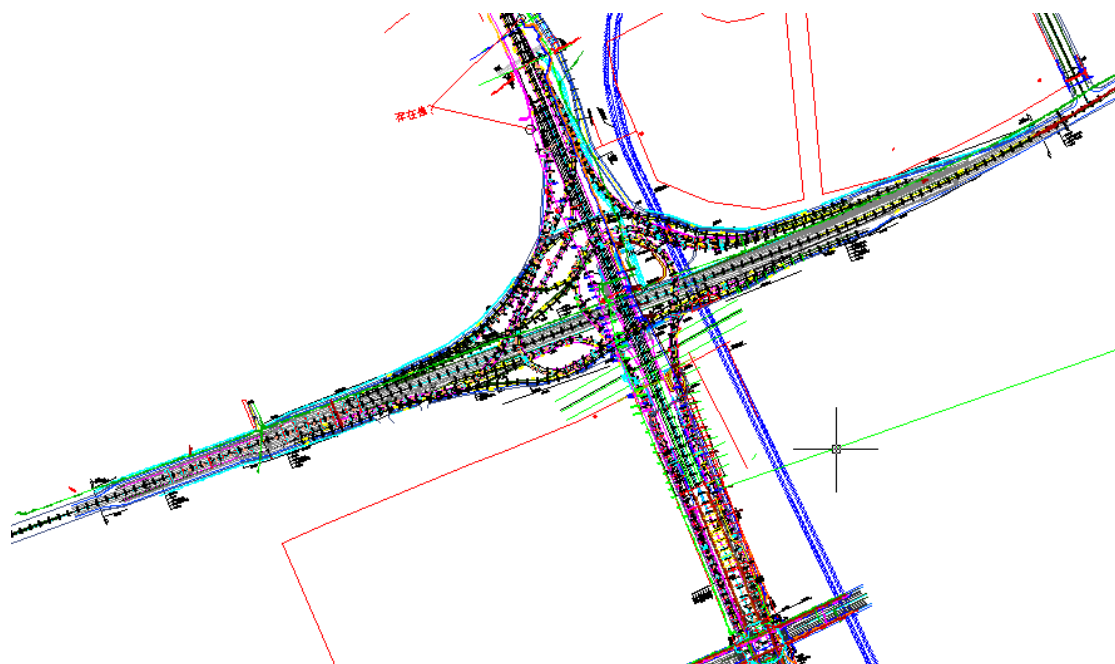


图 1-1 标段六总体方案图

1.2 测区自然状况

气候 苏州地处温带，四季分明，气候温和，雨量充沛。全市地势低平，平原占总面积的 55%，水网密布，土地肥沃，物产丰富。

太湖地形苏州市隶属于两个省一级的自然地理区：沿江三角洲平原地区和太湖平原地区，分属于 4 个二级自然区：沿江平原沙洲区、苏锡平原区、太湖及湖滨丘陵区、阳澄淀泖低地区。地貌特征以平缓平原为上，全市的地势低平，自西向东缓慢倾斜，平原的海拔高度 3～4 米，阳澄湖和吴江一带仅 2 米左右。



图 1-2 工程场地现状图

二、测量总流程图

本工程规模大，地形及构筑物结构的比较复杂，项目部配制五名测量员对工程进行测量放样，保证工程顺利完工。根据工程需要作如下测量操作流程，（采用南方 NTS-342R 全站仪进行测量放样，用 DS3 型水准仪进行高程控制测量）

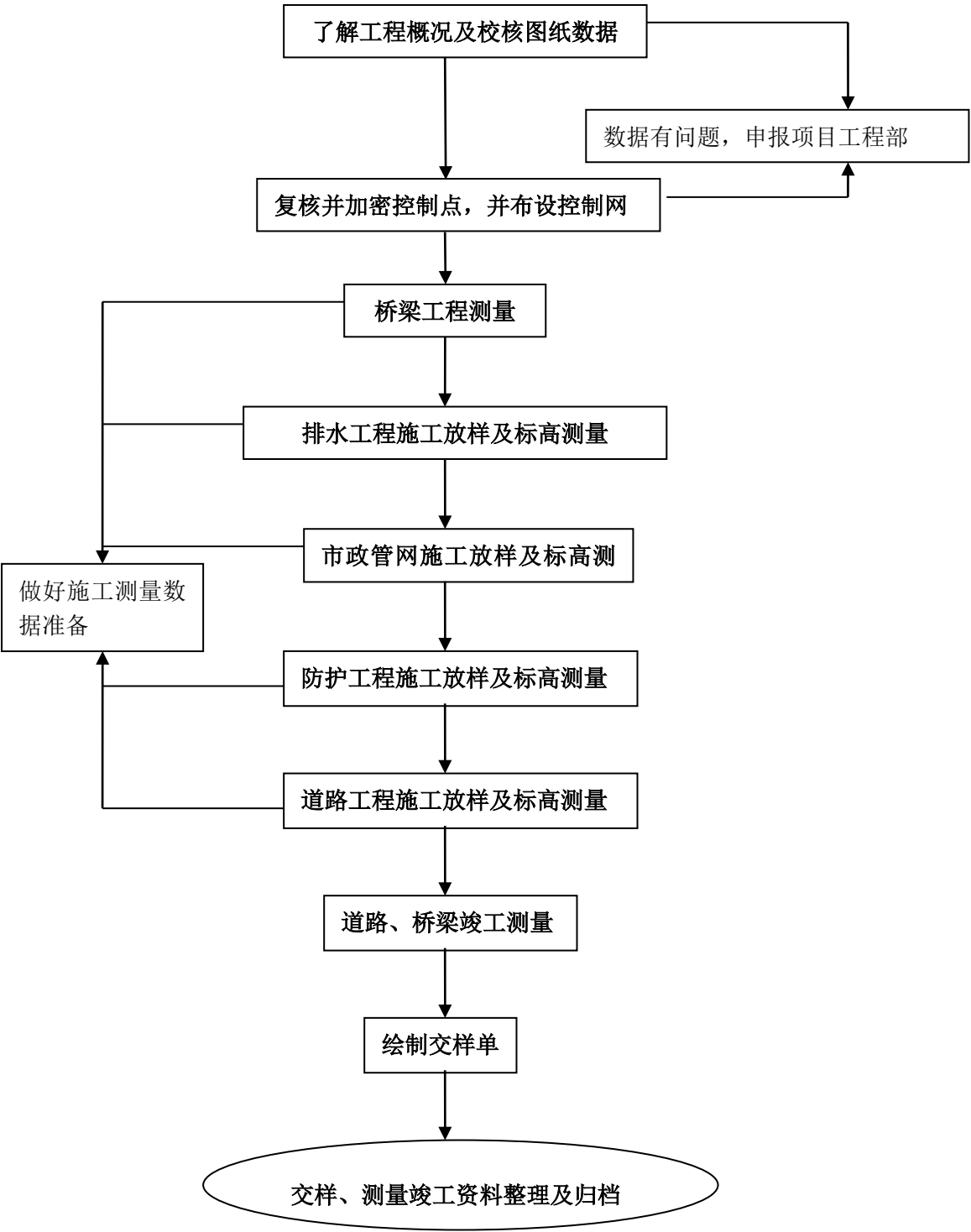


图 2-1 测量施工总流程图

三、编制方案的主要技术依据

- 1、苏州快速路工业园区段六标《施工设计图》；
- 2、中华人民共和国标准《工程测量规范》GB50026-2007；
- 3、中华人民共和国行业标准《城市测量规范》GJJ 8-99；
- 4、由苏州测绘设计院提供《测量成果报告书》；
- 5、《路桥工程验收规范及规程》；
- 6、坐标系统为西安坐标系，高程为黄海高程。

四、主要技术标准

- 1、中环快速路和娄江快速路（北环东延）：计算行车速度 80Km/小时 ；
- 立交匝道：考虑与内环转换交通需求较大，WS、SW 匝道设计时速采用 50Km/小时，其余匝道考虑立交受限因素较多，参照《苏州市中环快速路园区段设计技术标准手册》匝道设计时速采用 40Km/小时；
- 地面辅路：星华街高架落地至苏虹东路路口段，设计时速 40Km/小时；娄江大道主线两侧及互通内部地面辅路，设计时速 20~30Km/小时。
- 2、道路路面设计年限：15 年
- 3、路面结构：
- 路面采用沥青混凝土路面，交通量按重型控制。其结构组合为：
- 上面层：5cmAC-13 沥青混凝土（SBS 改性沥青）
- 中面层：5cmAC-20 中粒式密级配沥青混凝土
- 下面层：7cmAC-25 粗粒式密级配沥青混凝土
- 基层：30cm 厚水泥稳定碎石
- 垫层：20cm 厚 12%石灰土
- 4、道路全路段上车行道路横坡为 2%（外倾），人行道横坡为 2.0%（内倾）。

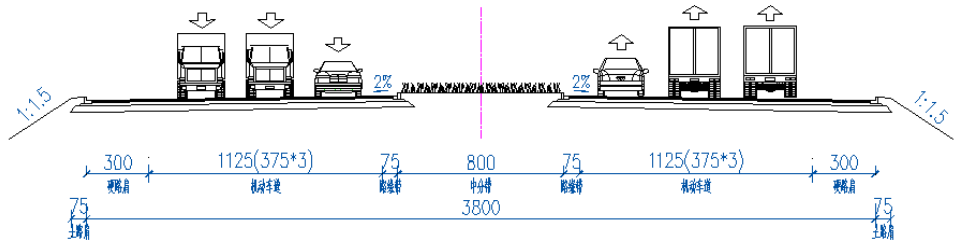


图 4-1 标准横断面图

五、校核图纸数据：

施工图纸是测量放样的主要依据，图纸数据校核是第一步，测量人员首先读懂并理解施工图纸的设计意图，准确的进行图纸数据校核，其步骤如下：

5.1 了解图纸的工程概况及技术要求

读懂图纸总平面设计图，了解工程各部位的平面位置，红线桩位图，周围现状建筑物、公路、桥梁位置，合理有效利用，为今后控制点布设及施工放样创造有利条件。

5.2 各分部工程的数据校核：

1. 阅读图纸所有桩基，桥台，盖帽梁平面图、立面图、剖面图。了解它们的形状、尺寸、构造，特别是轴线尺寸、结构尺寸。
2. 校核桥梁桩位坐标与高程，根据图纸提供的曲线要素（曲线要素也需要检查）逐个检查，对应桩号与高程是否一致，承台高程与地下管道是否有冲突，如若发现有误或承台与地下管道有冲突，及时上报监理工程师，由监理工程部向建设单位及设计单位上报解决。
3. 校核墩顶、台帽、盖梁坐标与高程，其高程应该根据桥面设计纵横断面图提供的设计高程逐层减去桥面铺装层厚、箱梁高度、支座垫石厚度，如果发现与图纸对应不上需要及时上报监理工程师，由监理工程部向建设单位及设计单位上报解决。
4. 校核桥梁各平面尺寸及结构尺寸，检查其距离是否与对应坐标有出入，如果有出入需要及时上报监理工程师，由监理工程部向建设单位及设计单位上报解决。
5. 校核地下排水系统管道高程，雨、污水与给水井与设计路面是否有冲突，如有问题需要及时上报监理工程师，由监理工程部向建设单位及设计单位上报解决。
6. 校核市政管网的埋深顶面高程，根据路面纵横断面图对应计算并以计算高程为准，如发现有出入的地方需要及时上报监理工程师，由监理工程部向建设单位及设计单位上报解决。
7. 校核防护工程的桩号及高程是否现场一致，如果不符则需要及时上报监理工程师，由监理工程部向建设单位及设计单位上报解决。

六、仪器检验

水准仪、全站仪由检测中心定期检测的，下面主要介绍 DS3 水准仪检验工作。

DS3 型自动安平水准仪圆水准器调校工具：水准仪脚架一付，调校针一根（一般都可以在仪器箱中找到）。

6.1 圆水准器调校步骤：

1. 将仪器架在三角架上，用三个脚螺旋将圆水准器调居中。
2. 将水准仪旋转 180° ，观察气泡是否居中，如果居中则说明圆水准器正常；如果不居中，则需要调节。调节步骤如下：
 - A. 圆气泡居中后，将水准仪旋转 180° ，根据气泡偏离中心的距离，用调校针调整圆水准器下面的三颗螺钉，将气泡偏移的距离调回一半，剩下的一半用脚螺旋调节回来。
 - B. 将水准仪旋转 180° ，看气泡是否居中，如果居中说明已经调好，如果不居中重复 A 和 B 两步操作，直到水准仪旋转 180° 后圆气泡仍然居中。
3. 检查：将水准仪旋转几个不同的角度检查圆气泡是否居中，将水准仪旋转 2~3 周后看是否居中，如果两项都居中，说明圆水准器正常；如果其中一项不居中都说明圆水准器有问题，需要进一步的调校或者修理。

6.2 i 角误差调校步骤：

1. 工具准备：塔尺（最好有 mm 刻画）两根，水准仪脚架一付，调校针一根。
2. 检查与调校：
 - A. 先将两根塔尺固定好，要求两个塔尺完全竖直，并且他们之间的间距要大于 100 米，在两根塔尺正中间架设仪器（圆水准器已经调校完毕），观测前后视，记录读数并且计算出高差 $\angle H_1$ ，将仪器架设在两塔尺的垂直平分线上（但是要保证两根塔尺及仪器三个点所组成的水平角度在 $170^\circ \sim 190^\circ$ 之间），多测几次 $\angle H_i$ ，最终求出 $\angle H$ 。
 - B. 将仪器架设在靠近一根塔尺的附近，先观测近尺，记录读数，再观测远尺，记录读，根据这两个读数计算出高差 $\angle h$ ，检查 $\angle H$ 是否与 $\angle h$ 相等，如果相等则说明 i 角误差接近 0，可以不调校；如果不相等说明 i 角误差较大，则需要调校。
 - C. 调校时先照准近尺，记录读数 a，照准远尺，调节十字丝分划板使远尺读数为 $a + \angle H$ 。
3. 检查：调教后按照上面步骤 B 进行检查。如果符合要求，则说明调校的很好，可以投入施工使用；如果不符合要求，按照上面步骤 C 进行调校后，再检查，直到符合要求为止。

七、工程控制测量

7.1 现有控制点

由苏州工业园区测绘院做的现有测量控制点，如下表 7-1：

表 7-1 控制点坐标

点号	X 坐标	Y 坐标	H 高程
LB1	48162.001	67334.625	3.288
LB2	48209.556	67607.480	3.343
LB3	48852.733	67187.786	3.965
LB4	48964.139	68096.208	4.206
LB5	48902.235	67645.546	4.080
LB6	49249.275	67540.245	2.345



图 7-1 控制点图上大致位置图

7.2 控制点复测

为确保整个工程测量的准确无误，首先对甲方提供的首级控制点用全站仪、水准仪进行复测，并将复测的最后结果交由监理工程师处理。

7.3 控制网加密

本工程分项工程多，施工中相互交叉且施工场地狭窄，测量放样工作量大。甲方提供的控制点不能对整个工程实施放样，为保证工程各结构物平面位置的放样及高程准确，根据工程特点，所以有必要对控制点进行加密。

首先了解工程现场需要，然后才进行加密导线点的埋设。埋设过程中选择视觉空间良好、交通方便、地基稳定能长期保存的地方，考虑埋设的控制点要便于施工放样，相邻控制点要能通视、距离不能太近。为了便于保护，应该对做好的控制点做明显测量标志及围护等措施，然后根据已知点与新增点的关系进行排名编号，至此，控制点埋设任务基本完成。

采取如下测量方案：

(1)、设置坐标控制网及水准点：

为保证施工测量的连续性和一致性，在施工现场设置足够数量的互相通视的坐标控制点及高程水准点。根据设计图坐标控制点，用全站仪敷设一级坐标控制点并与已交底坐标控制点联网做闭合测量，闭合角度差在允许范围内平差分配得各控制坐标点。这些桩点设置在施工现场浇灌砼保护，用钢筋桩面刻十字丝保存，如附表一（控制点埋石规格图）。每 60~100 米设一水准点并作导线测量，闭合差在允许范围内平差分配得各水准点高程。设置的坐标控制网及各水准点每隔一月左右做一次复核测量，防止各点的沉降或碰动。

(2)、主要分项目工程测量工作要点：

根据所设置坐标控制网，直接测放各工程构筑物的平面位置，但须同时用其它坐标控制点进行交汇复核，根据所设置各水准点可以方便进行施工高程测量。

7.3.1 导线控制网加密

根据工程对导线精度的要求，加密布设一级附合导线。此导线施测采用全站仪进行观测为最佳。其步骤为：

- (1) . 选择导线点，架好仪器，调整仪器使全站仪水泡严格居中（不宜超过一格），
- (2) . 将仪器调到“常规测量”，瞄准一导线点 LB1，调动螺旋使望远镜十字丝对中 LB1 点上棱镜，然后置零，平稳均速转动仪器，瞄准另一导线 JM1 点上棱镜，对中两次，按测量键测量。测量员利用测量专用簿记录好观测值（测站点与 LB1、JM1 点的水平角和水平距离），至此，上半个测回完成，下半个测回，同样将仪器对中 LB1 点上棱镜，纵转望远镜并且逆时针转动仪器，对准 JM1 测量。记录好数据，至此，一个测回完成。如此循环观测，其操作方法一致。
- (3) . 根据要求采用 DJ2 型全站仪观测一级导线需要 4 个测回，其观测水平角技术要求如下表 7-2：

表 7-2 一级导线网技术要求

等级	仪器型号	总测回数	一测回读数较差 (mm)	单程各测回较差	同一方向值各测回较差 (")	两次照准读数较差 (")	半测回归零差 (")
一级	DJ2	4	20	30	12	6	12

(4) 导线测量其主要技术要求：一级导线其测角中误差为 5"，测边中误差为 15 mm，相对中误差不大于 1/30000，方位角闭合差为 $\pm 10\sqrt{n}$ （n 为测站数），全长相对闭合差不应大于 13 mm，当导线全长小于规定 1/3 时，导线全长的绝对闭合差不应大于 13cm。

(5) 测量员根据记录的测量结果进行整理，然后进行平差，一级导线须采用严密平差，其平差结果应该满足规定技术要求，否则，不可作为测量施工放样。最后，将导线最终成果表交由监理师，由监理工程师签字确认后导线点才可以使用。

7.3.2 高程控制网加密

(1). 为确保整个工程水准测量的准确无误, 需对甲方提供的首级水准控制点进行复核并记录好数据, 并将数据处理后的最后成果报监理工程师, 由监理工程师妥善处理。

(2). 为了便于保护, 水准点尽量与平面控制点保持在同一点上, 采用 DS3 型的水准仪和红黑双面尺进行观测, 其观测顺序为: 后黑—后红—前黑——前红。其主要技术要求: 四等

水准每一千米高差 10mm, 环线闭合差为 $\pm 20\sqrt{L}$ mm (L 往返导线总长, 单位 km), 视线长度小于 100m, 前后视较差 5 m, 前后视累积 10m。偶然中误差小于 5mm, 视线离地面最低高差 0.2m。基本分划辅助分划或红黑面读数较 3mm, 基本分划辅助分划或红黑面所测高度较差 5mm。往返观测各一次. 采用水准测量专用记录簿记录数据: 作业完成后对数据进行检核, 然后对数据进行平差, 平差结果应符合规范等级标准, 否则, 将不可施用。

表 7-4 高程控制网技术要求

等级	水准仪 型号	视线长度 (m)	前后视距 离的较差 (m)	前后视距 离较差累 积 (m)	视线离地 面最低高 度 (m)	基、辅分划 或黑红面读 数较差 (mm)	基、辅分划或 黑红面读数高 差较差 (mm)
四等	DS3	100	5	10	0.2	3	5

红黑面较差在允许范围内可取平均值作为测站高程, 四等水准的偶然中误差可用以下公式计算

$$M = \sqrt{\frac{1}{4n} \left[\frac{\Delta\Delta}{L} \right]}$$

式中: Δ —测段往返高差不符值, mm

L—测段长, km

n—测段数.

M—偶然中误差

(3). 导线施测完毕, 将测量成果整理并做相应平差, 将其成果交付监理工程师, 由监理工程师签字确认后, 其水准点方才有效, 才可进行下一道工序。

7.3.3 三角高程测量

在建筑物密集地区, 由于环境限制无法运用水准仪进行水准测量。所以只能运用全站仪进行三角高程测量代替四等水准测量。其主要步骤:

- (1)、将仪器调平置于已知点 H1, 瞄准未知点 H2,
- (2)、用钢尺量取仪器高 i 和棱镜高 r,
- (3)、用中丝法盘左和盘右读数各一次, 两次读数较差不应大于 3"。

其主要技术要求如下表 7-5:

7-5 四等高程控制网技术要求

等级	仪器	对向观测较差 (mm)	垂直角较差 (")	测回数中丝	最大边长		附和或环线闭和差
					单向	对向	
四等	DJ2	$\pm 35\sqrt{S}$	7"	4	300	500	$\pm 20\sqrt{L}$

(备注:L(平距)线路总长, S 斜距, 若采用隔站观测, 则最大边长 500m(四等), 隔站观测需要 2 个棱镜进行前后视观测, 后一后一前一前, 其两次观测高差较差 $\pm 14\sqrt{S}$ (四等)。

7.4 附控制网加密图

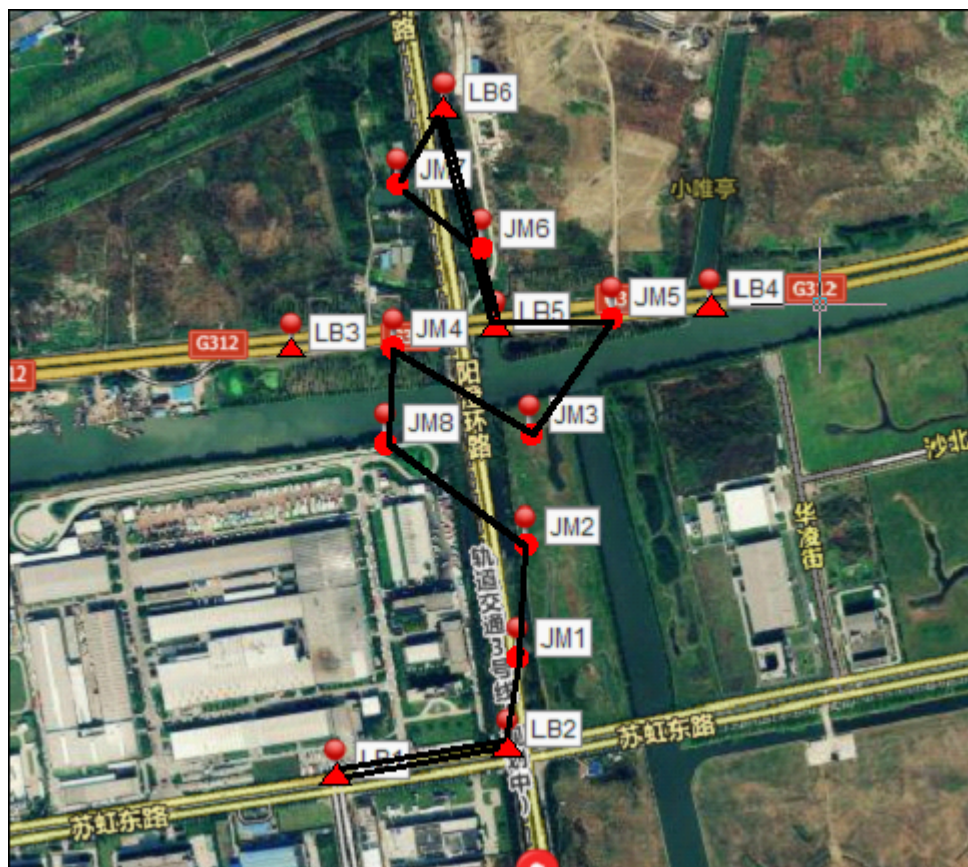


图 7-2 控制网加密点位图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/118110005041006062>