武 汉 市 协 和 医 院

门 诊 医 技 大 楼 基 坑 监 测 方 案

编制人：_____

审核人：_____

机械工业第三勘察设计研究院

2009 年 10 月 8 日

目　录

1. 项目概况.....1
1.1. 工程概况.....1
1.2. 场地岩土工程条件.....1
2. 监测依据.....2
2.1. 检测依据.....2
2.2. 检测意义.....3
3. 监测内容.....3
3.1. 检测含义.....3
3.2. 检测内容.....4
4. 前期准备工作方案.....4
5. 现场监测及数据处理方案.....5
5.1. 精密水准测量.....5
5.2. 围护墙顶的垂直和水平位移以及墙身测斜.....7
5.3. 围护墙外侧的土体测斜.....9
5.4. 地下连续墙钢筋应力量测.....11
5.5. 逆作施工阶段结构梁板应力量测.....12
5.6. 逆作施工阶段结构柱网之间的差异沉降量测.....13
5.7. 临时支撑轴力监测.....13
5.8. 一柱一桩沉降和变形监测.....13
5.9. 立柱桩的钢筋应力测试.....14

5.10. 钢立柱及钢管混凝土柱轴力监测.....14
5.11. 坑内外潜水水位、承压水水头量测.....14
5.12. 坑内土体回弹测试.....15
5.13. 地下管线的水平位移及沉降量测.....17
5.14. 邻近建筑、构筑物的倾斜和沉降量测.....18
5.15. 基坑周边路面沉降观测.....20
5.16. 裂缝观测.....21
5.17. 测点数量.....22
6. 监测频次安排.....23
6.1. 施工工况流程划分.....23
6.2. 监测频次安排.....24
7. 数据处理与分析.....24
7.1. 实测资料的整理.....24
7.2. 实测资料分析.....24
7.3. 数据处理分析.....25
7.4. 报警指标.....27
7.5. 信息反馈.....27
7.6. 预测预报.....27
8. 监测管理.....28
8.1. 监测工作的组织机构.....28
8.2. 现场管理.....29
8.3. 质量保证措施.....30

8.4. 项目实施计划.....30
9. 拟投入本项目的仪器与设备.....31
10.需要咨询人提供的条件或需要配合的方面.....32
11.其它建议.....32
11.1. 当前国内监测工作通常存在的问题.....32
11.2. 建议.....32
12.附图.....33

武汉市协和医院门诊医技大楼基坑监测方案

1. 项目概况

1.1. 工程概况

武汉市协和医院门诊医技大楼投资约 3.3 亿元，在地铁 2 号线中山公园站旁建造新门诊楼，地上、地下共 26 层，总建筑面积达 8.62 万 m^2，预计可容纳 8000 人次同时就医。为节省工时并减少对邻近建筑的影响，选用高层建筑物目前最先进的施工技术方法——逆作法施工技术，在武汉地区尚属首次。施工过程中，利用地下室首层～地下二层结构梁板作为水平支撑，逆作施工阶段仅施工地下室各层梁板结构和地上三层结构。

根据业主提供的资料，本项目建筑物设计±0.000 相当于绝对标高 21.300m，根据设计提供的图纸及说明，开挖深度为 15.05m～17.8m。根据基坑开挖深度的不同，基坑周边围护分别采用 800mm 和 1000mm 厚“两墙合一”地下连续墙。本工程采用全逆作法施工，逆作施工阶段采用地下室各层结构梁板作为水平支撑，逆作阶段完成地下室首层结构的施工后，地上地下可同步施工，并可在逆作施工阶段完成地上三层结构的施工。为保证施工安全和施工进度要求，应对竖向支承构件和水平构件进行沉降观测和应力测试，并根据监测情况及时调整施工进度和施工工况。

1.2. 场地岩土工程条件

1.2.1. 场地周边环境

东侧：基坑边线距离外科病房大楼（34 层，地下二层）为 10.0m；南侧：基坑边线距离正在施工的地铁最近约为 5.0m，距离解放大道边线为 15.0m；西侧：基坑边线距离中山公园围墙最近约为 1.5m；北侧：东北侧地下室外墙线距离已建内科病房大楼（14 层，地下一层）外墙线仅为 7.6m，西北侧地下室外墙线距离干部病房大楼（14 层，地下一层）仅为 3.7m；且本次基坑开挖深度均比其地下室深。

1.2.2. 场地工程地质条件

拟建场地地貌单元属于长江 I 级阶地，现地形较为平坦。与支护有关的地层情况详见勘察报告书。

1.2.3. 场地水文地质条件

根据勘探资料，场地地下水类型主要为上层滞水、孔隙承压水两种。上层滞水主要赋存于（1）层填土层中，主要接受大气降水和地表水的渗透补给，无统一自由水面，水量同季节、周边排泄条件关系密切。孔隙承压水赋存于（3）、（4）、（5）层中，与长江、汉江等地表水及区域承压水体联系密切，水量丰富。根据区域水文资料表明，武汉地区长江一级阶地砂土砾卵石层中的承压水水头高度年变化幅度在 3.0m~5.0m 之间。

1.2.4. 基坑支护设计概况

基坑支护分别采用 800mm 和 1000mm 厚“两墙合一”地下连续墙。本工程采用全逆作法施工，逆作施工阶段采用地下室各层结构梁板作为水平支撑，基坑土方施工采用先撑后挖的原则盆式、分层、抽条、对称开挖。基坑降水采用多滤头真空深井降水。

2. 监测依据

2.1. 检测依据

(1) 《协和医院门诊医技大楼基坑围护设计施工图》；

(2) 《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2002）；

(3) 《建筑基坑工程监测技术规范》（GB50497-2009）；

(4) 《钢结构设计规范》（GB 50017-2003）；

(5) 《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2002）；

(6) 《钢管混凝土结构设计与施工规程》（CECS 28:90）；

(7) 《建筑钢结构焊接技术规程》（JGJ 81-2003）；

(8) 《电弧螺杆焊用圆柱头焊钉》（GB/T 10433-2002）；

(9) 《钢管混凝土叠合柱结构技术规程》（CECS 188:2005）；

(10) 《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205-2001）；

(11) 《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204-2002）；

(12) 《混凝土强度检验评定标准》（GBJ 107-87）；

(13) 《混凝土质量控制标准》（GB 50164-92）；

(14) 《建筑桩基技术规范》（JGJ 94-2008）；

(15) 《建筑工程施工测量规程》(DBJ 01-21-95)。

2.2. 检测意义

随着大规模的基坑开挖，近年来基坑工程事故不断。主要表现为支护结构破坏，基坑塌方及大面积滑坡，基坑四周道路开裂与塌陷，相邻地下设施变位与破坏，邻近建筑物开裂与倒塌，造成了生命财产的重大损失。统计数据发现，任何一起基坑事故几乎都与监测不力或者险情预报不准直接有关。把现场监测和验证、优化设计结合起来，才能做到真正意义上的信息化施工。

深基坑工程信息化就是施工就是及时地对基坑施工过程中的变形信息进行分析和处理，制定出行之有效的应急措施，是对原设计的补充和完善。深基坑工程信息化施工包括信息采集、信息处理、信息反馈等几个环节，除了信息来源——施工监测数据必须可靠外，必须对施工中的所收集到的信息结合基坑结构受力、封水等情况进行系统的、综合的分析，对近期及远期基坑的运行情况进行较为可靠的预测，并在施工过程中及时给于有效的指导意见，保证基坑的施工安全。

3. 监测内容

3.1. 检测含义

深基坑工程监测是指在基坑开挖施工过程中采用检测仪器设备和技术手段对支护结构、周边环境的位移和变形以及地下水位的动态变化、土层孔隙水压力变化等进行综合观测。通过对施工阶段的支护结构的观测，可以得到前一段时间开挖期间的岩土变形以及位移等各种行为表现，及时捕捉大量的岩土信息，从而为施工期间进行设计优化和合理组织施工提供可靠的信息，对后续开挖方案以及开挖步骤提出建议，对施工过程中可能出现的险情进行及时预报。因此深基坑监测即是检验设计正确性和发展理论的重要手段，又能及时指导施工，有利于保证整个围护结构在施工过程中的安全，有利于控制结构的变形及其对周围建筑和地下管线的安全，有利于达到优化施工和避免重大事故发生的目的。

3.2. 检测内容

(1) 围护墙顶的垂直和水平位移以及墙身测斜；

(2) 围护墙外侧的土体测斜；

(3) 地下连续墙钢筋应力量测；

(4) 逆作施工阶段结构梁板应力量测；

(5) 逆作施工阶段结构柱网之间的差异沉降量测；

(6) 临时支撑轴力监测；

(7) 一柱一桩沉降和变形监测；

(8) 立柱桩的钢筋应力测试；

(9) 钢立柱及钢管混凝土柱轴力监测；

(10) 坑内外潜水水位、承压水水头量测；

(11) 坑内土体回弹测试；

(12) 地下管线的水平位移及沉降量测；

(13) 邻近建筑、构筑物的裂缝、倾斜和沉降量测；

(14) 基坑周边路面沉降观测。

4. 前期准备工作方案

前期准备工作主要包括根据本基坑工程实际条件，明确测试项目；进行必要的分析计算，确定最不利位置和相应的应力和变形；由现场条件，确定测试方法，

购买相应的仪器设备；详细的布置测点，形成完备的监控测量方案。

（1） 测试项目的确定

根据本基坑工程特点、基坑地质条件和相应规范要求，并结合其它类似工程的监测经验，按照方便量测、结果可靠、成本低廉，同时便于施工单位采用等原则确定第三部分所示共计 14 项测试内容。

（2） 必要的分析计算

对本基坑的关键构件或部位，根据设计图纸等技术资料进行必要内容的分析计算，为测试方法的选择和测点的布置提供依据，同时把控测试结果，对与分析结果偏差太大的部位进行及时判断和处理。

（3） 测试仪器和方法的确定

在基坑监测中，仪器的选择决定着能否取得准确可靠的数据，甚至决定着监控工作能否顺利的完成。考虑本次所要监测基坑采用全逆作法施工，且汉口地区地质条件复杂，量测项目多工作量大等特点，在仪器选择上首先考虑功能与可靠性，其次为易操作性和便携性，最后兼顾性价比。

（4） 测点布置和量测频率的确定

对量测测点的科学布置是监控测量方案设计的又一关键问题。对此应根据分析计算结果，同时兼顾现场实际情况，重点监测基坑质量不理想、局部不稳定，以及特殊地质条件和特殊工程部位。测试仪器的的安装埋设应依据分析计算结果，尽可能准确定位，以便尽可能准确完整地获得监测数据。同时，按照方案要求作好埋设和保护工作，以确保测试元件成活率。量测频率依据开挖后的时间、测点距开挖面的距离以及设计要求进行。

5. 现场监测及数据处理方案

测点布设合理方能经济有效，并必须根据工程的需要和基地的实际情况而定。在确定测点的布设前，必须知道基地的地质情况和基坑的围护施工方案，再根据以往的经验和理论的预测来考虑测点的布设范围和密度。

5.1. 精密水准测量

5.1.1. 高程基准点的布设与测量

高程基准点埋设位置既要考虑到便于对观测点进行观测，也要考虑到它的稳定性。因此，在本工程的垂直位移观测中，在协和医院门诊医技大楼东、西两个

个方向各布置一个。

高程基准点应选设在变形影响范围以外且稳定、易于长期保存的地方。在建筑区内，其点位与邻近建筑的距离应大于建筑基础最大宽度的 2 倍，其标石埋深应大于邻近建筑基础的深度。

高程基准点的标石应埋设在基岩层或原状土层中。

对门诊医技大楼的沉降观测以工作基点为起算点，用几何水准测量的方法测定各观测点的高程值，按照国家二等水准测量的技术要求进行施测。水准路线观测按要求形成闭合水准路线，见图 1，测试线路长度不大于 200m 为宜，往返双站数测量，沉降观测期间应固定测量人员、固定测量仪器、固定测量路线，以保证数据的一致性和精度。外业测量完毕后，应进行往返测较差检查，合格后进行测段平差，以求的各观测点的最或然高程值。

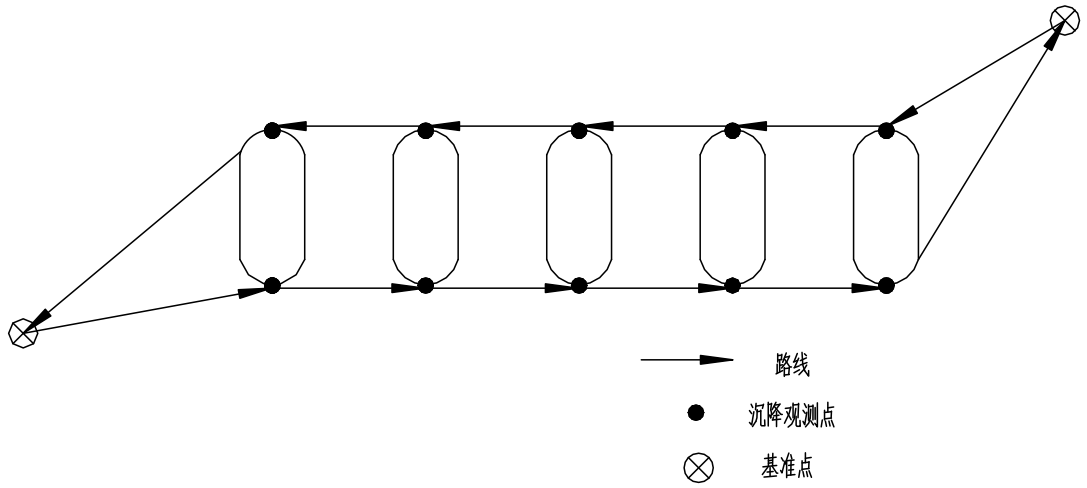


图 1　观测水准路线示意图

5.1.2. 平面基准点的布设与量测

平面基准点的布设在协和医院门诊医技大楼东、西、南、北四个方向各布置一个。

对特级、一级位移观测的平面基准点、工作基点，应建造具有强制对中装置的观测墩或埋设专门观测标石，强制对重装置的对中误差不应超过±0.1mm。照准标志应具有明显的几何中心或轴线，并应附合图像反差大、图案对称、相位差小和本身不变形等要求。

对一、二、三级平面控制网，其技术要求应附合下表 1 规定。

表 1　平面控制网技术要求

级别	平均边长/m	角度中误差/”	边长中误差/mm	最弱边边长相对中误差
一级	200	±1.0	±1.0	1：200000
二级	300	±1.5	±3.0	1：100000
三级	500	±2.5	±10.0	1：50000

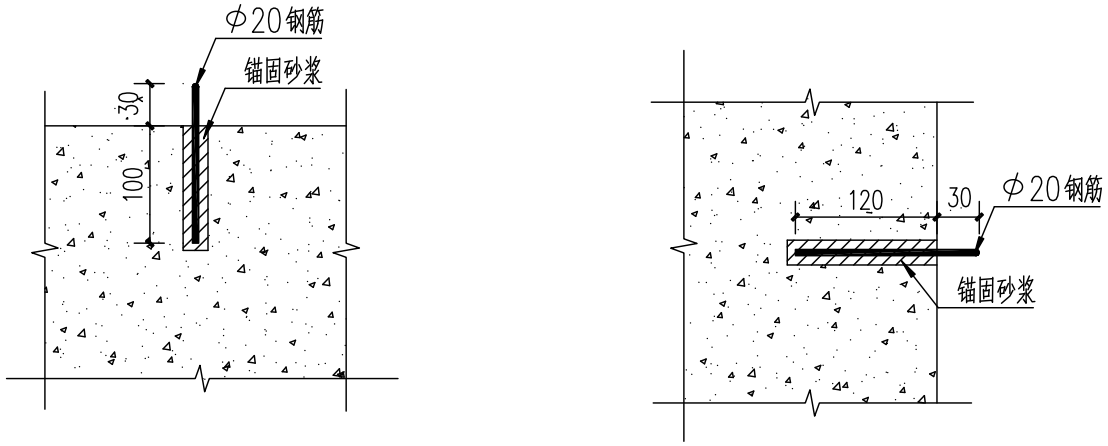
注：1、最弱边边长相对中误差中未计及基线边长误差影响；

2、有下列情况之一时，不宜按上述技术要求：

1）最弱边边长中误差不同于表列规定时；2）实际平均边长与表列数值相差大时；3）采用边角组合网时。

5.1.3. 观测标构造

变形观测点钢筋头为半球形，高出埋设表面 30mm，表面做好防锈处理。



(a) 竖直布置观测点示意图　　(b) 水平布置观测点示意图

图 2　观测点示意图

5.2. 围护墙顶的垂直和水平位移以及墙身测斜

5.2.1. 地连墙顶部水平位移和垂直位移

地连墙顶部垂直位移采用水准仪进行测量，其水平位移用经纬仪采用视准线法进行观测。测点位置布设沿基坑周边围护墙顶每隔 10～15m 布设一点，并埋设在围护墙顶部上。测点布置见附图 3，图中“Δ”所示 A1～A22，共计 22 个测点，预计观测 65 次数。

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/308124111053007013