



上海勘察设计院(集团)有限公司
SGIDI Engineering Consulting (Group) Co., Ltd.

地下工程优化咨询及风险控制

创新引领 技术传承

报告人：顾国荣

2020. 10



目录

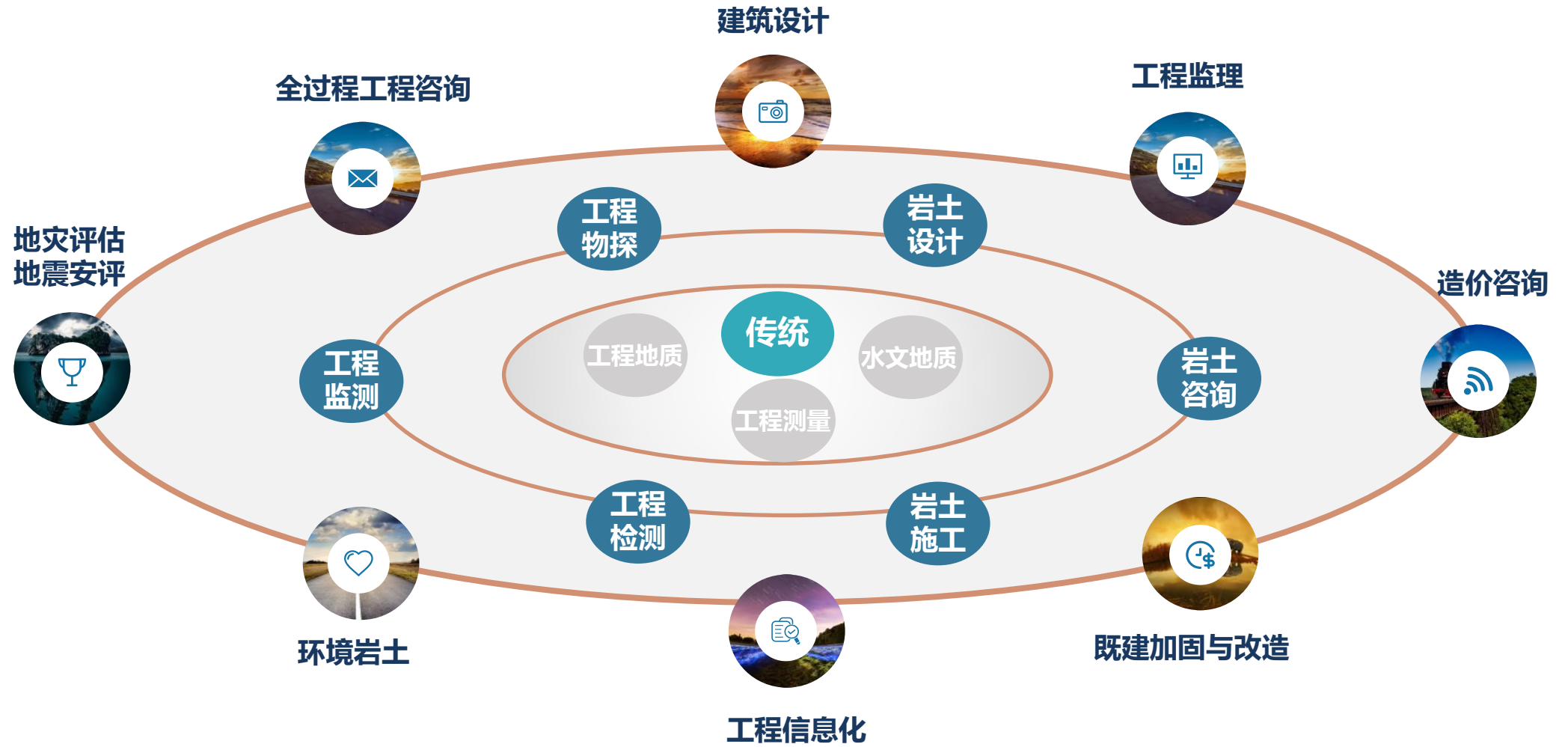
CONTENTS

- 0 1 勘察行业发展历程
- 0 2 地下工程设计与施工疑难问题
- 0 3 超高层建筑全过程咨询
- 0 4 基坑优化设计与风险控制
- 0 5 既有建筑加固咨询
- 0 6 结语



01

勘察行业发展历程



提升传统专业内涵



拓展地下工程全过程咨询服务



实现产业链延伸 跨专业融合发展

勘察行业发展历程





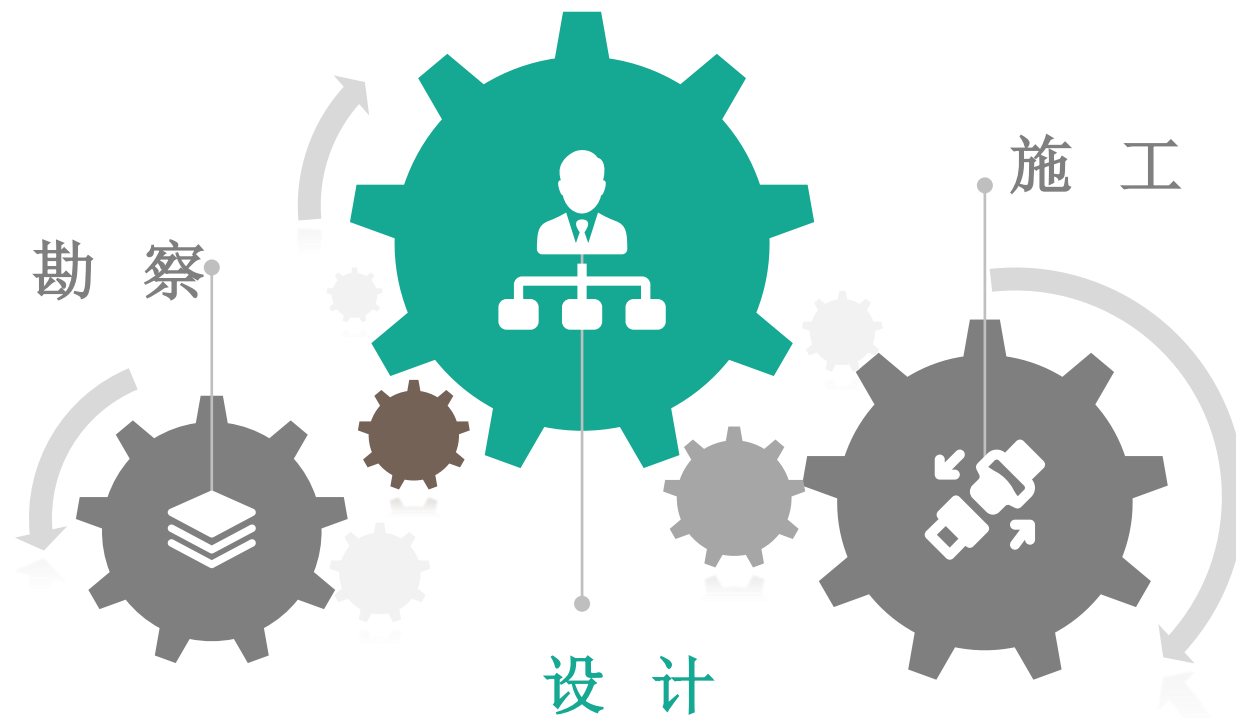
0 2

地下工程设计与施工 疑难问题

地下工程设计与施工疑难问题

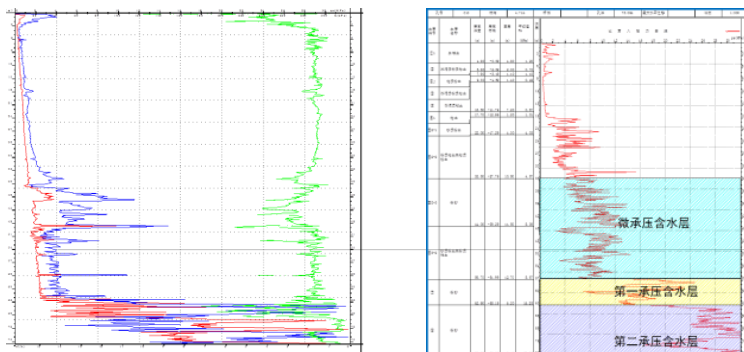


上海勘察设计研究院(集团)有限公司
SGIDI Engineering Consulting (Group) Co., Ltd.



常见勘察质量问题

未按工程性质进行地质单元分区



参数选取原则不合理



勘查手段单一（钻探取土）



分析评价针对性不强

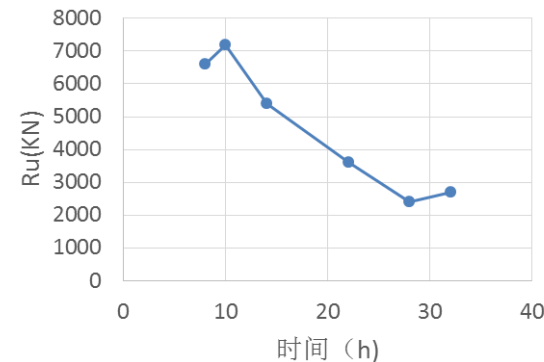


岩土材料的特殊性

- 水、土分布不确定性
- 荷载分布不确定性
- 岩土材料性质的复杂性
- 计算理论和方法的不确定性



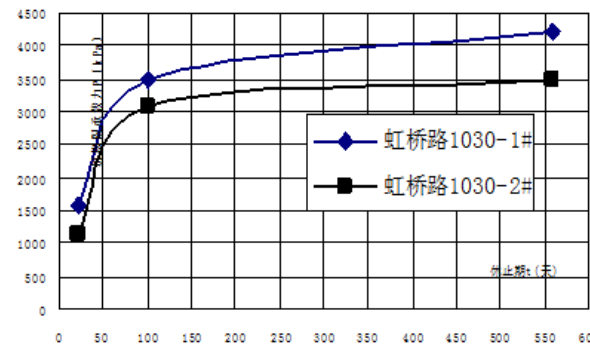
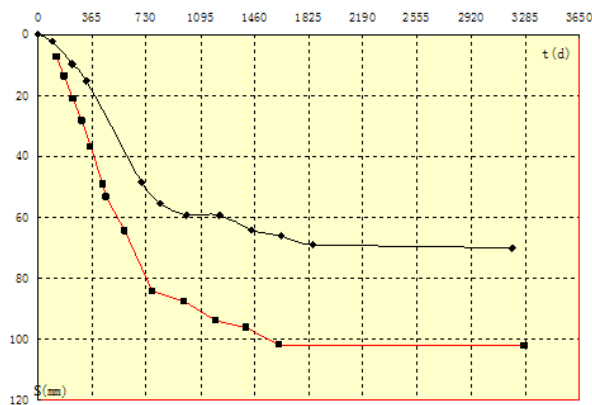
钻孔灌注桩



岩土工程定量预测难度大

- 材料组成的复杂性
- 影响因素的多样性
- 条件的不可确知性

沉降量S-时间t曲线





设计误区



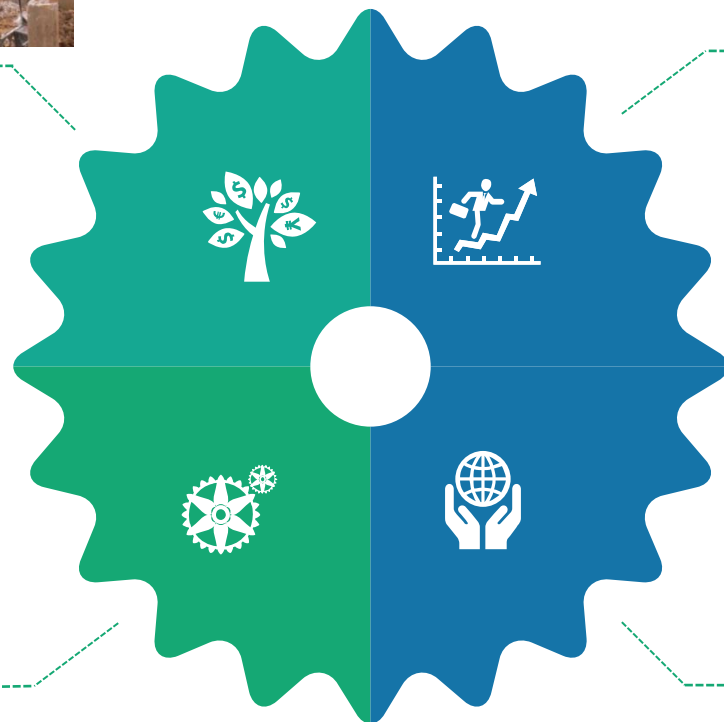
安全度越高越好



桩越长承载力越高大



变形控制越小越好



规范规定不明确



工

地下工程施工



管理欠缺, 队伍混乱

- 未按图纸施工
- 监测不及时
- 缺乏应急预案

设备老化, 技术不足

- 地墙渗漏
- 桩位偏移





03

超高层建筑全过程咨询



超高层 建筑 咨询



合理确定设计参数
基础方案比选
桩基承载力与沉降分析

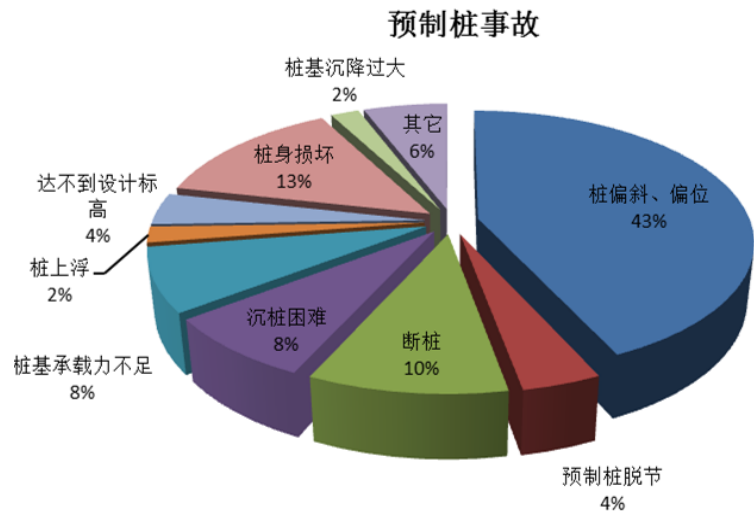


前期试验
施工中关键技术控制



施工中各类风险
控制对策及应急预案

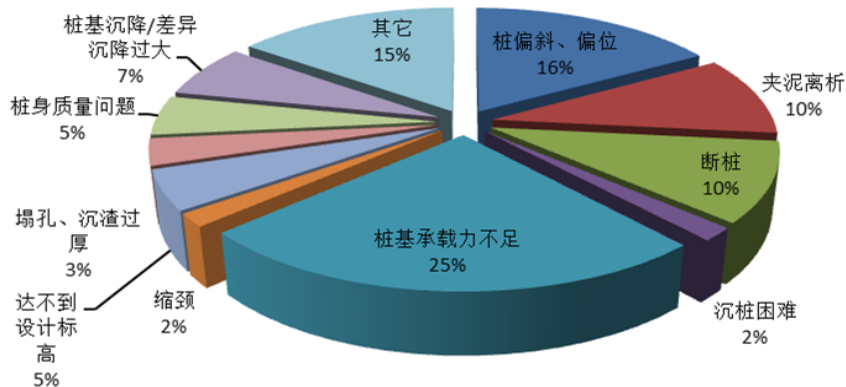
桩基础各类问题统计



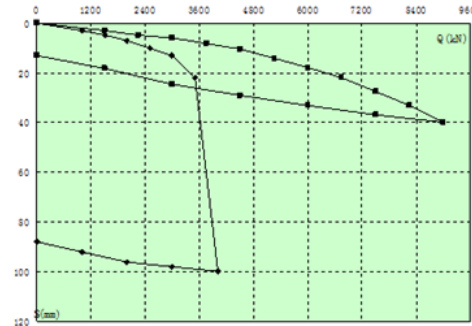
预制桩：53% 桩偏斜、偏位、断桩

灌注桩：45% 断桩、夹泥离析、桩基承载力不足

灌注桩事故



静载测试桩Q-S曲线(S1、S2试桩)



超高层咨询案例1--上海中心全过程咨询



当前中国第一/世界第二高楼

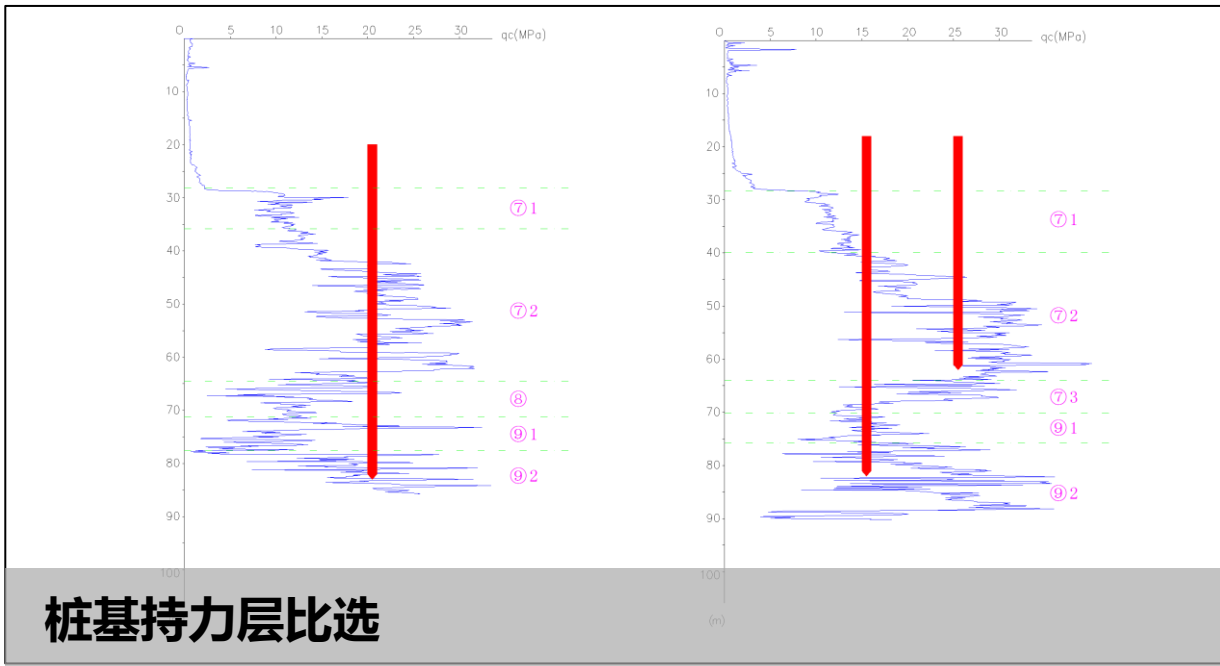


世界第一栋软土地基上建造的
85万吨级单体建筑



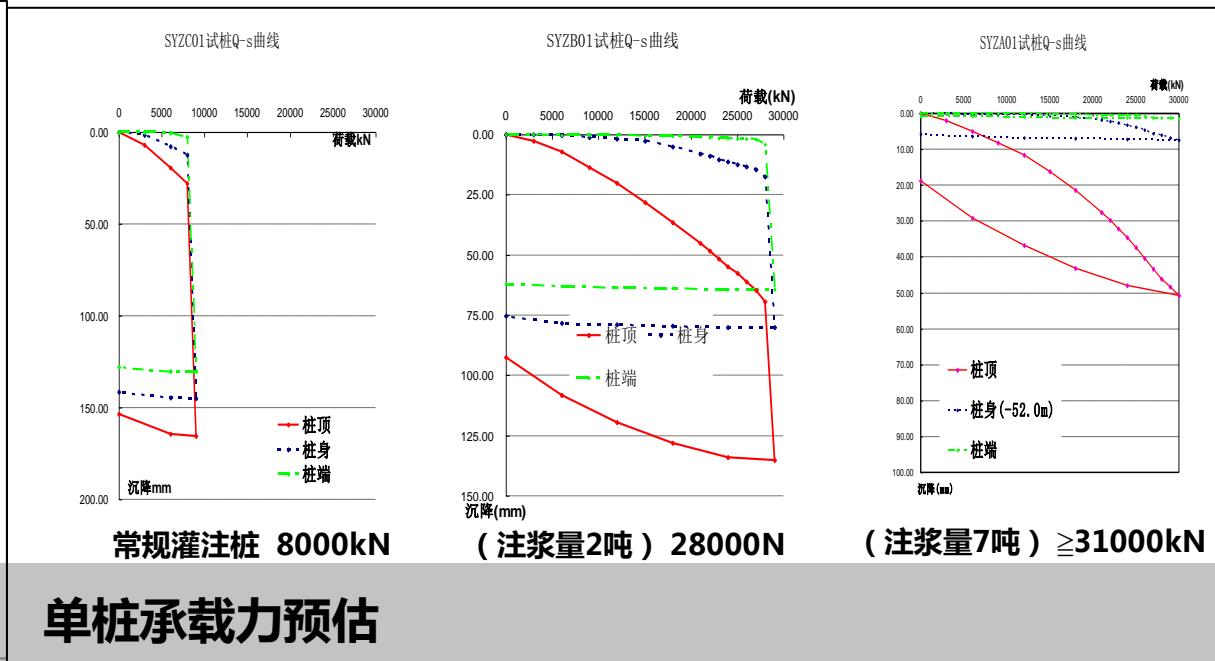


超高层咨询案例1--上海中心全过程咨询



88层金茂大厦

101层环球金融中心



常规灌注桩 8000kN

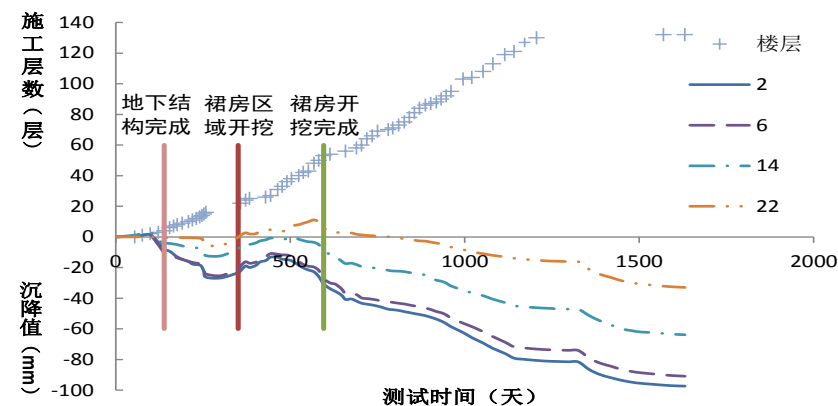
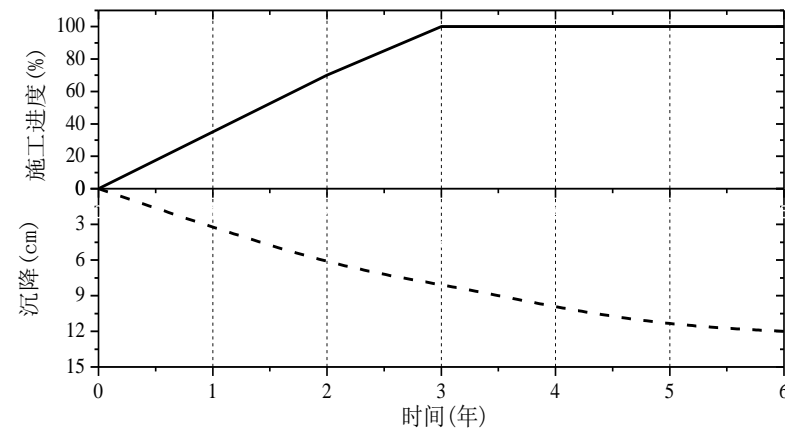
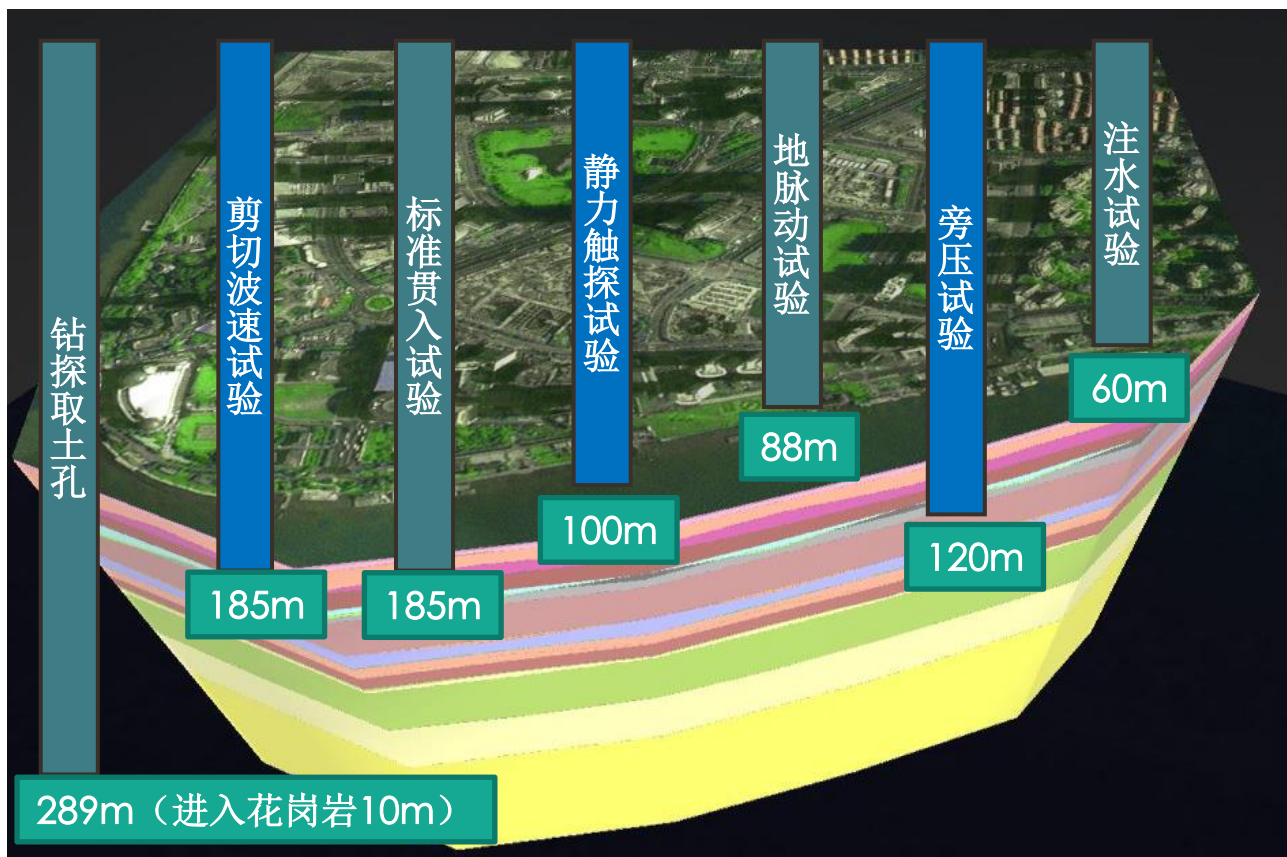
桩端后注浆灌注桩

类似工程经验比较

土层条件比较
典型静探曲线及塔楼桩基持力层选择

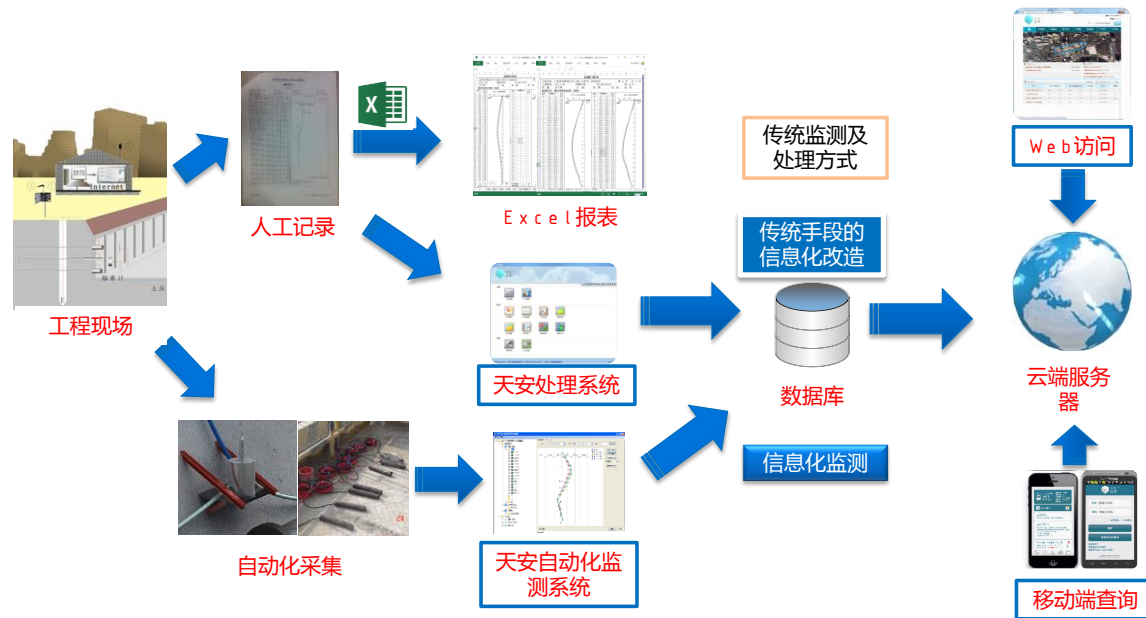
名称	桩径(mm)	外套筒标高(m)	桩端标高(m)	单桩竖向极限承载力(kN)
常规灌注桩				8000
桩端后注浆灌注桩	Φ1000	-20.70	-83.70	30000

超高层咨询案例 1--上海中心全过程咨询



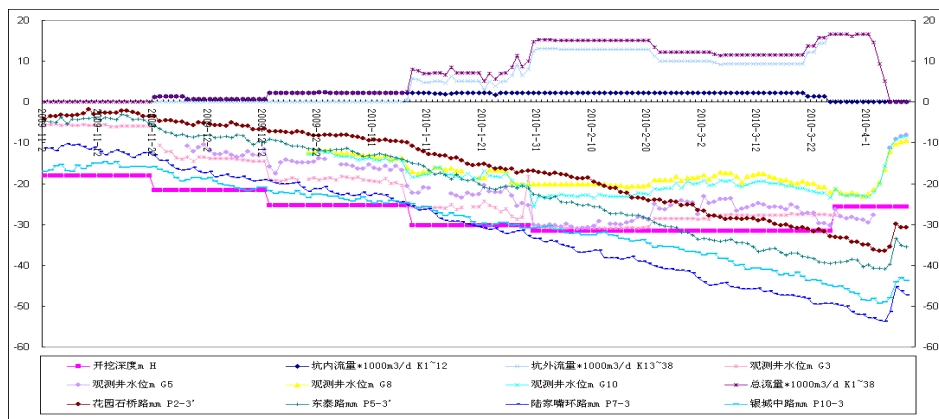
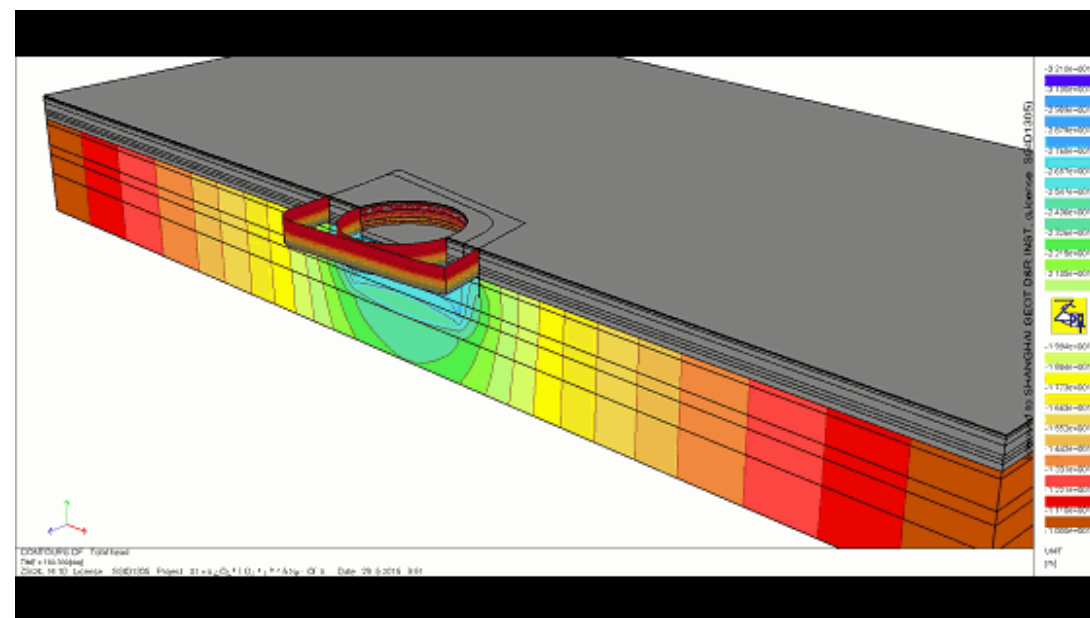
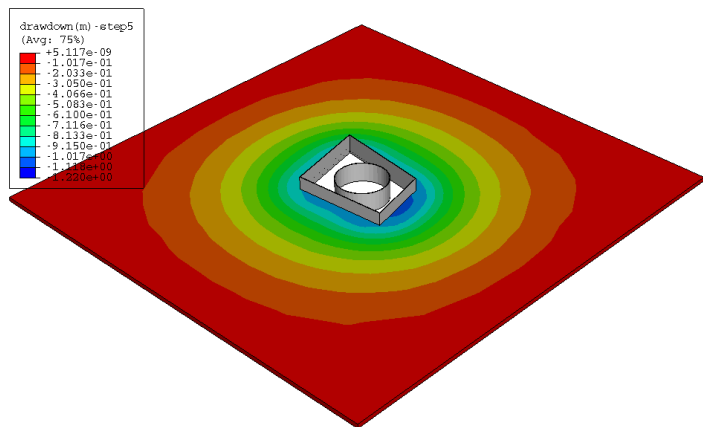
软土地层超高层建筑沉降预测

超高层咨询案例 1--上海中心全过程咨询



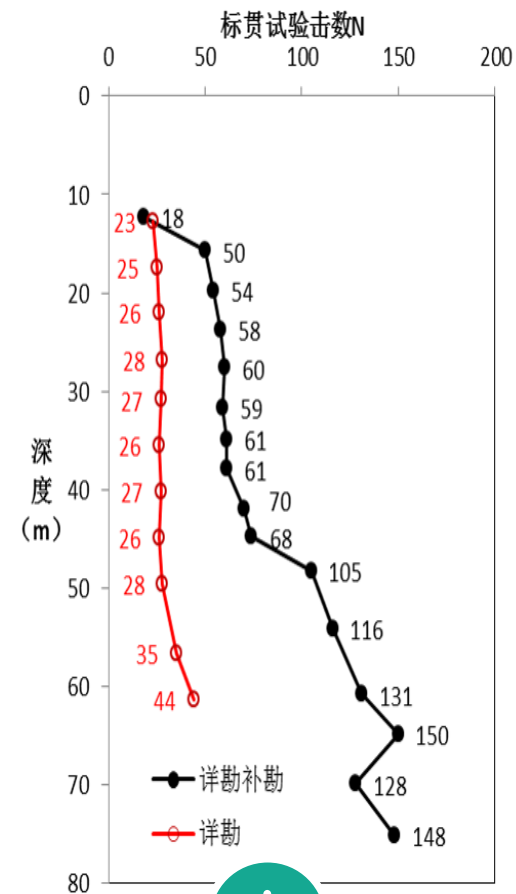
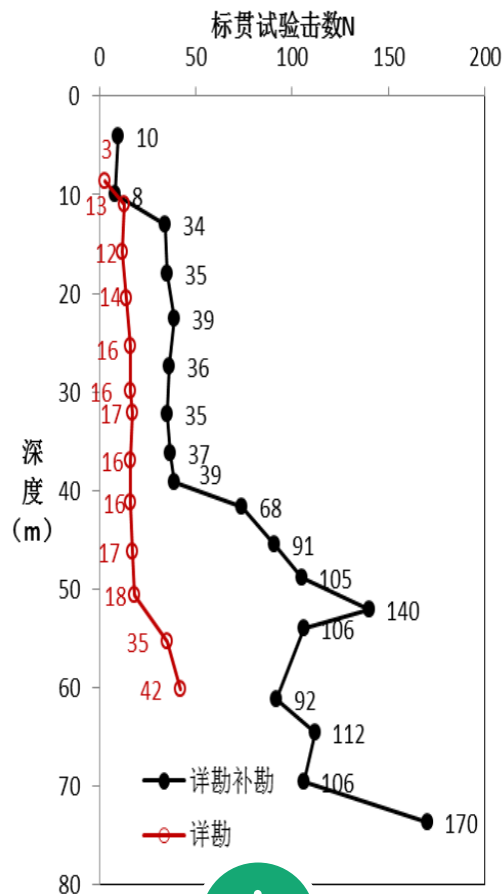
复杂施工工序条件下的四维信息化监测

超高层咨询案例1--上海中心全过程咨询



地下水抽灌一体化降水试验技术创新

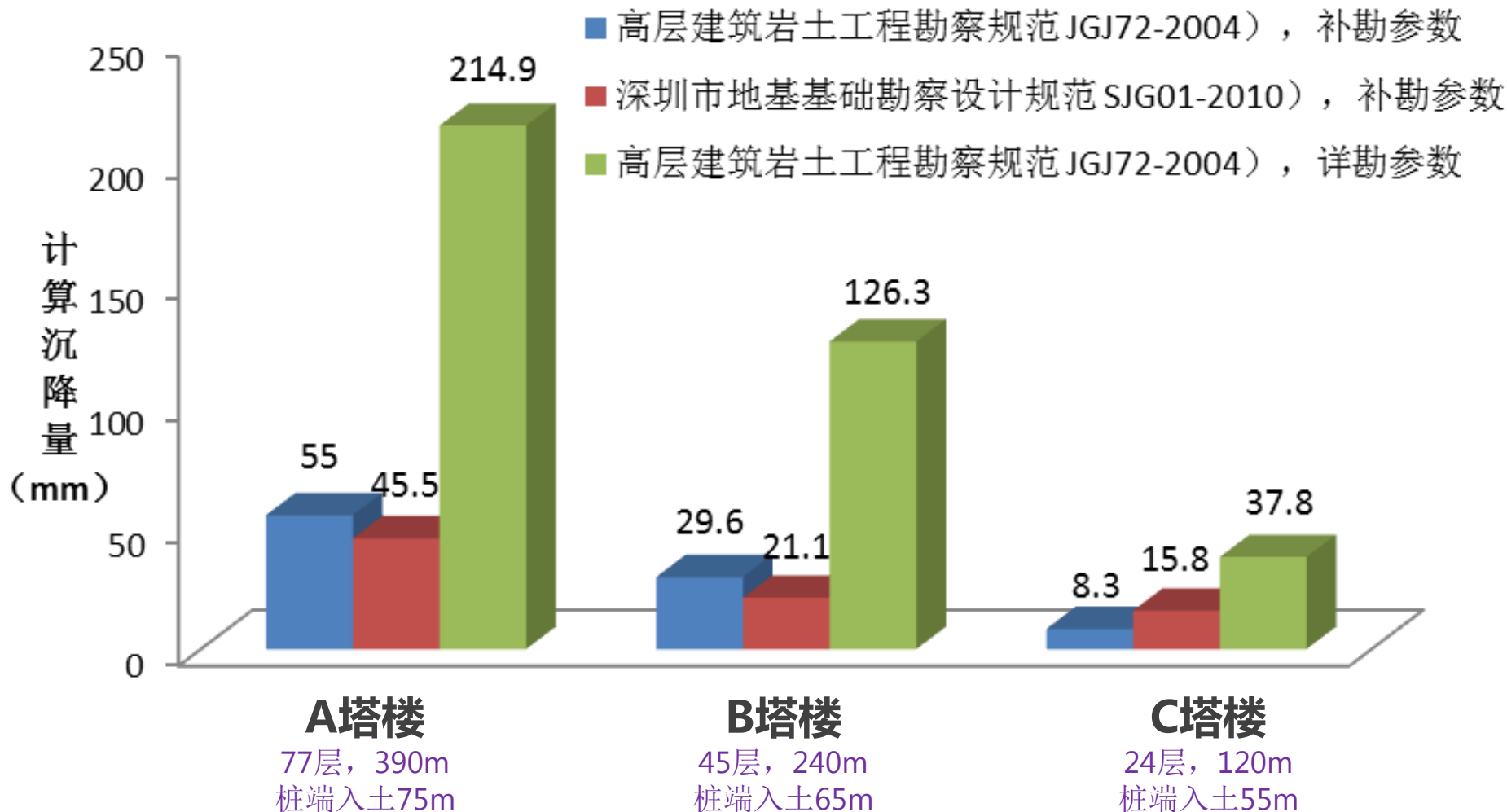
超高层咨询案例2--深圳某超高层建筑



岩土参数综合判断



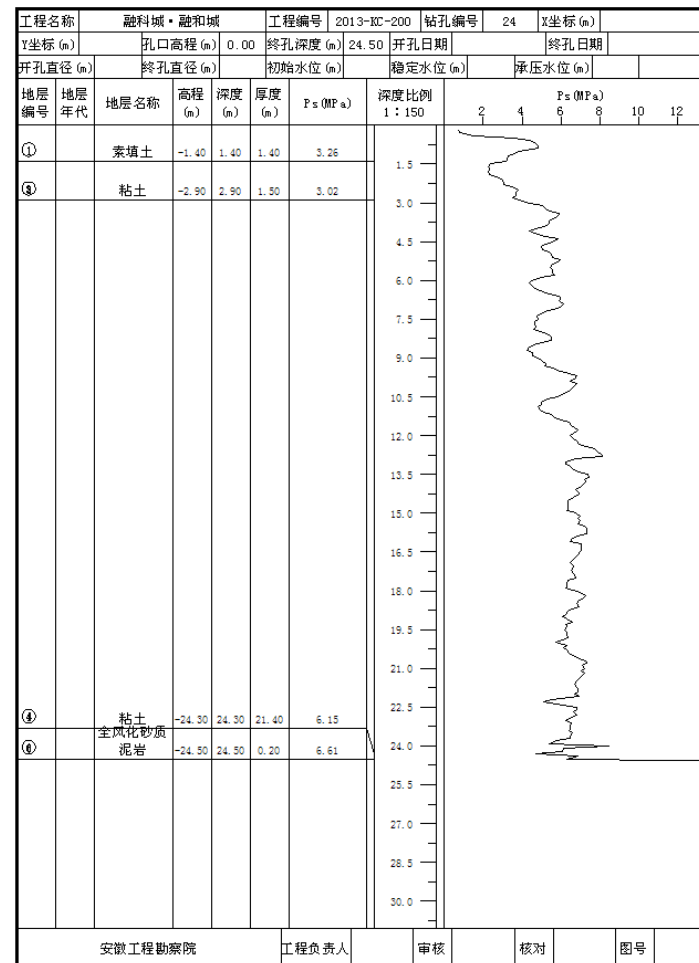
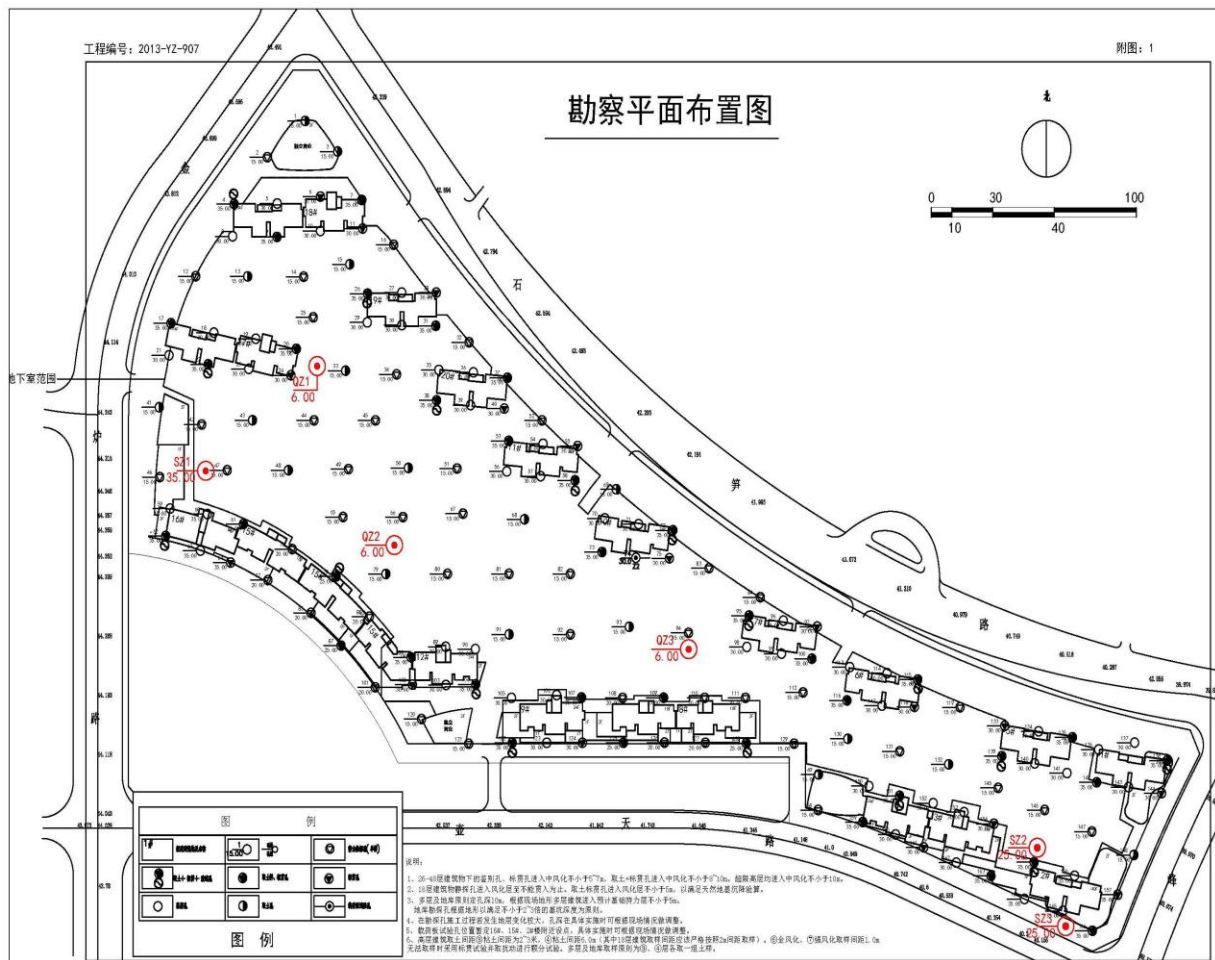
超高层咨询案例2——深圳某超高层建筑





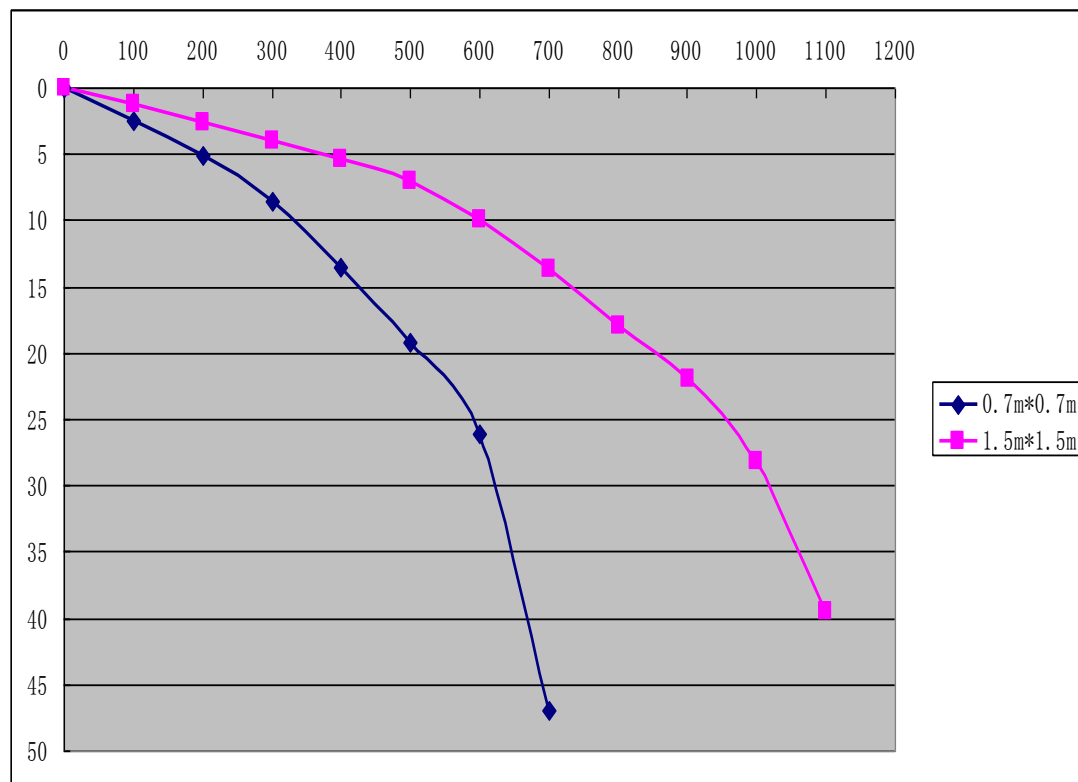
超高层咨询案例3--安徽某超高层建筑

单桥静力触探柱状图



设计多方案比选

超高层咨询案例3--安徽某超高层建筑



(100m和120m高层住宅 纯桩基、CF桩、复合桩基)



总建筑面积: 29万m²

主楼高度: 518m

基坑深度: 24m





确定强风化层承载力



堆载法



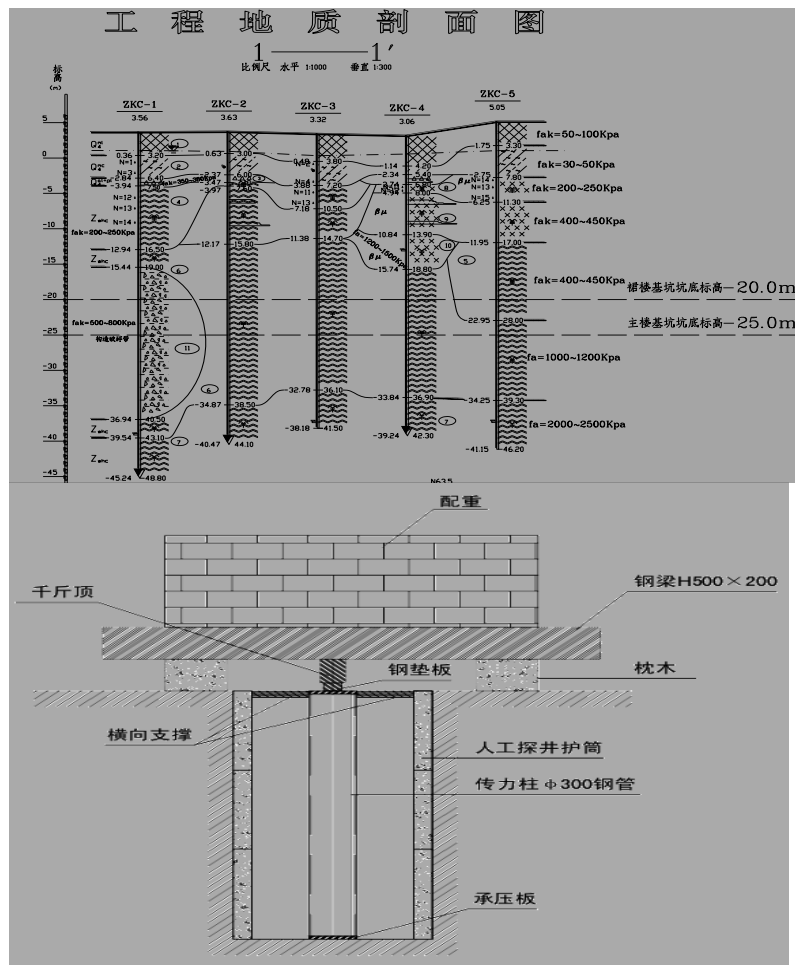
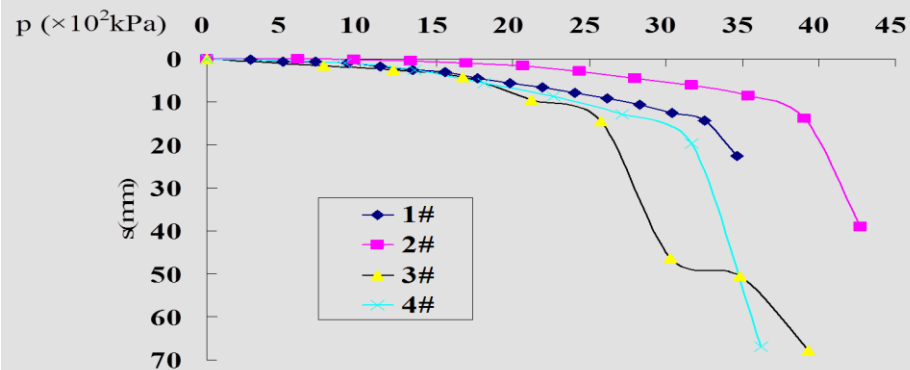
传立柱

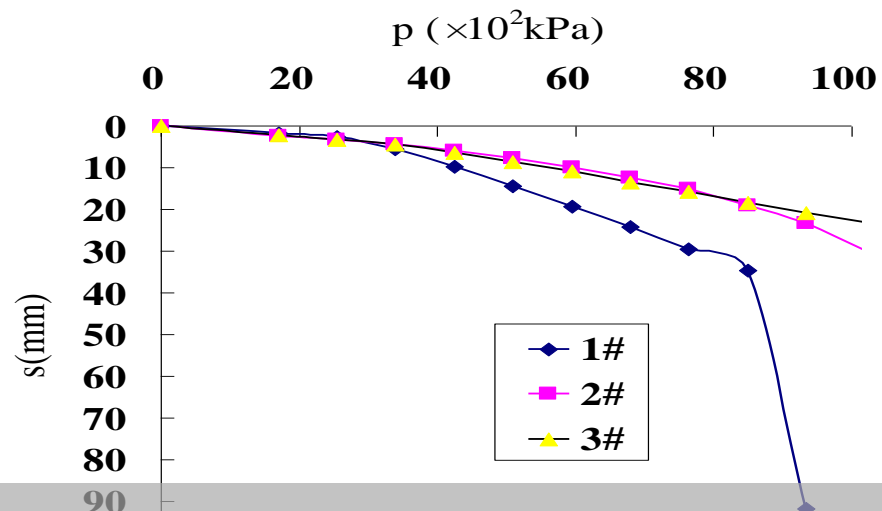


自动加载

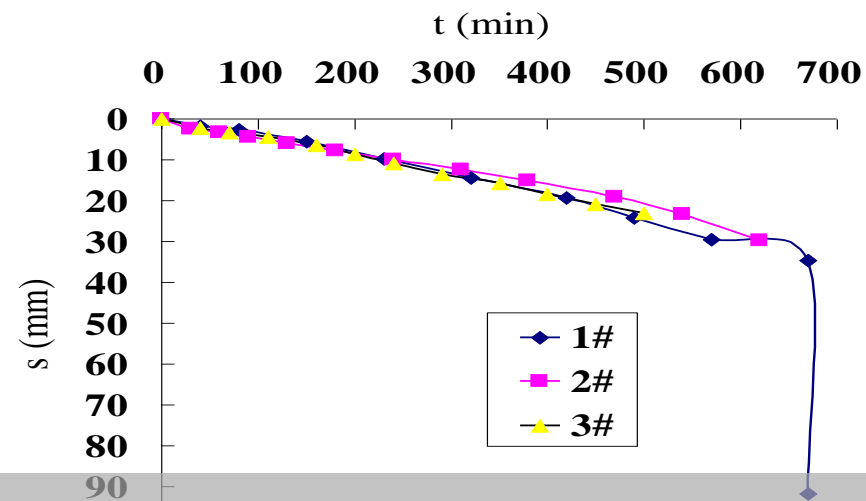


自动采集数据





荷载-沉降量曲线



沉降量-时间曲线

1#试点

试验加载到660kN破坏

总沉降量34.56mm

2#试点

试验加载到720kN破坏

总沉降量29.76mm

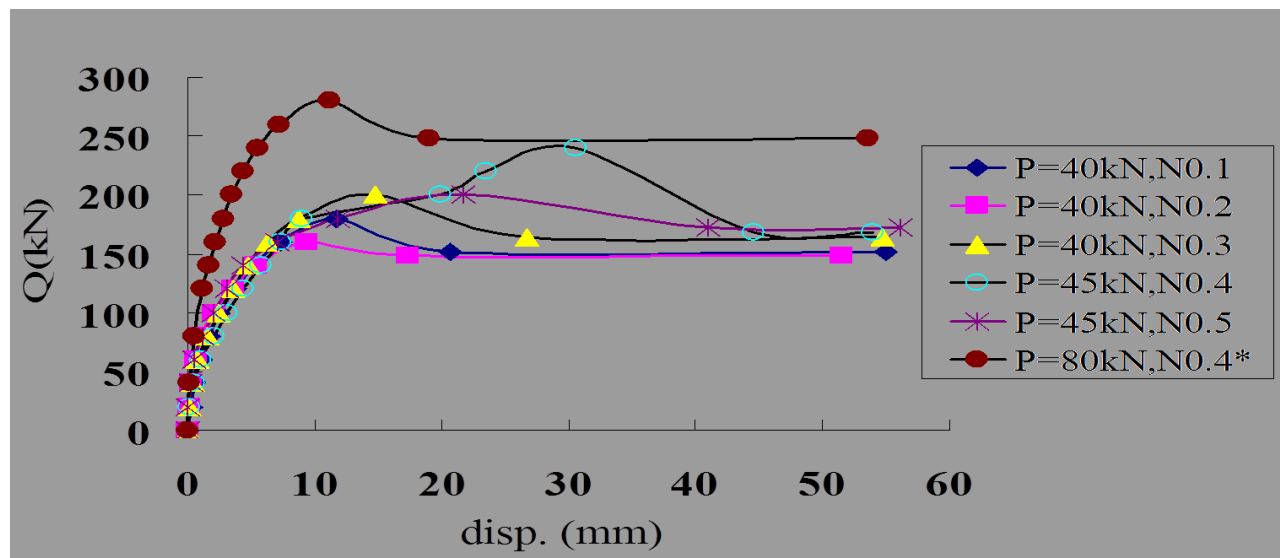
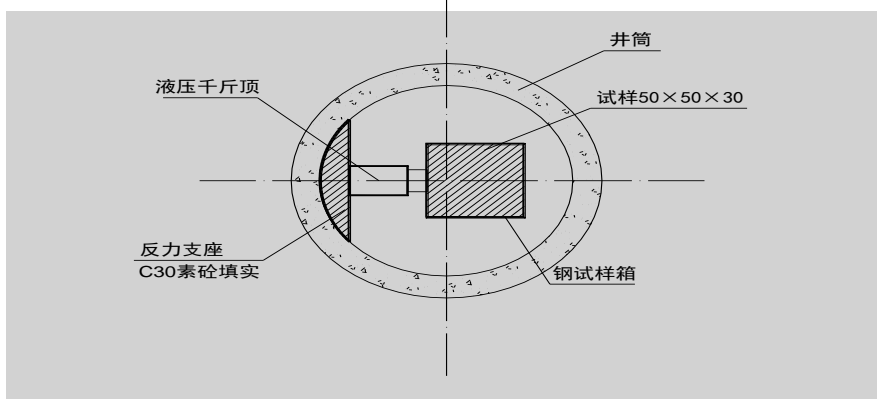
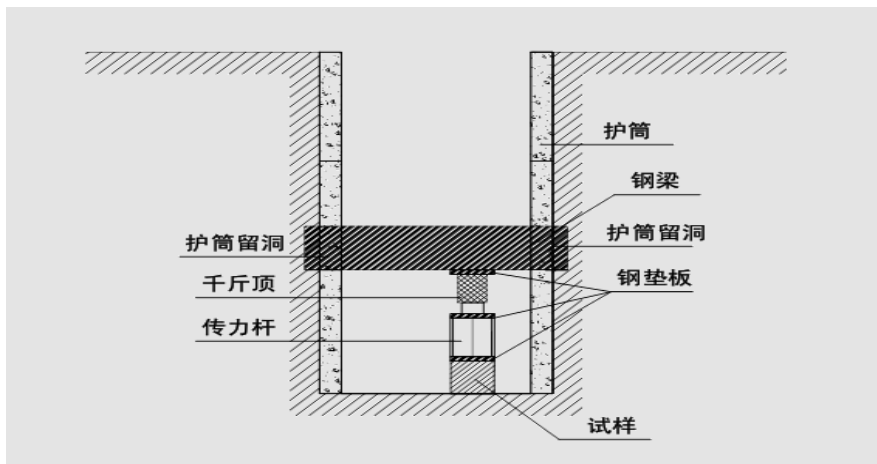
3#试点

试验加载到720KN破坏

总沉降量23.06mm



确定土体剪切强度





工程概况：由2幢塔楼（主楼和副楼）及7层裙房组成。主楼地上70层，地下4层，地上建筑有效高度约450米，总建筑面积为239400平方米，地表下15米即为基岩。

岩土层编号	波速测试 (平均值)		标贯试验 N(击)		重型动探 N _{63.5} (击)	静力触探 P _s (Mpa)	旁压试验 E _s (MPa)		载荷试验	
	V _s (m/s)	V _p (m/s)	平均值	标准值			加权平均值	标准值	区间值	平均值
②			5.8	5.3		1.02				
③1	174	827	10.5	10.2		2.44	7.99-24.6	16.8		
③2	208	882	7.6	7.3		1.86	10.03-21.05	15.5		
③3	286	1135	12.8	12.4		2.66	8.76-31.87	16.9		
④	355	1371	18.7	16.8	10.3	3.59	13.68-27.64	21.1		
⑤1a	430	1507	20.2	19.0	11.9	6.54	19.39-44.61	32.0		
⑤1b	629	1948	41.1	38.6	16.6				200	270
⑤2a	1258	2961							900	2500
⑤2b	1135	2607								
⑤2c	1103	2605							700	2000
⑤2d	928	1485			20.7				360	350


 南京绿地国际商务中心
 NANJING GREENLAND INTERNATIONAL COMMERCIAL CENTER

 南面视点
 VIEW FROM SOUTH

 SOM
 10 OCTOBER 2004
 © COPYRIGHT 2004

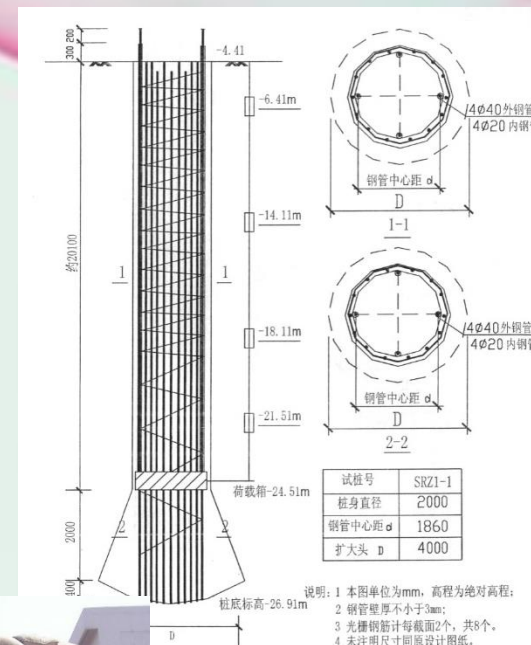


优化桩型:

- 钻孔灌注桩——人工挖孔桩
- 合理调整主楼、副楼、裙房与地下车库的桩长、桩径或桩间距，使其满足设计对变形控制的要求

设计参数优化:

- 原按地区经验确定的单桩承载力设计参数偏于安全，塔楼区需要采用70m的桩端入土深度。
- 优化后的单桩承载力参数较原方案提高一倍，桩端入土深度由原70m减短至20~25m，节省了大量桩基费用。





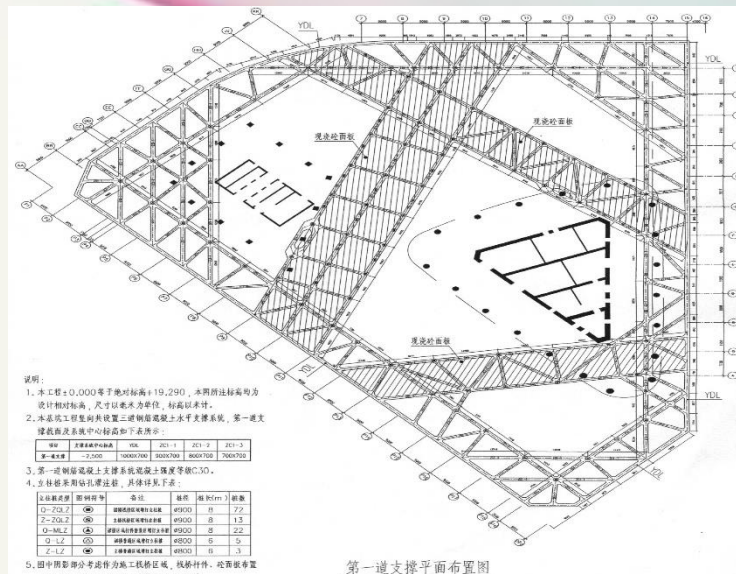
基坑围护设计:

- 工程基坑开挖面积大, 开挖深度为21~24m, 周边环境复杂。咨询报告对常用的基坑支护型式: 土钉墙方案、悬臂桩方案、排桩加内支撑方案、桩加锚方案可行性进行分析比较, 建议本工程采用地下连续墙(两墙合一)加支撑方案被设计采纳

基坑降水方案优化:

- 工程原降水设计方案考虑大规模降水。
- 经对场地水文地质条件分析后认为: 由于采用地下连续墙作为隔水帷幕, 防渗性好, 基坑开挖后涉及的地下水流量有限, 因此不需要进行大规模降水, 基坑排水宜采用坑内集水坑、明沟排水

保障工程安全、节省基础造价、缩短工期三个月
获得投资方和设计方高度赞誉!



超高层建筑咨询

参与全国**20**余个
城市地标性
超高层建筑建设



苏州中南中心 ☆ 729m

The background features a low-angle, upward-looking view of several modern skyscrapers with glass facades and steel structures against a blue sky with light clouds. A semi-transparent dark grey rectangular area is overlaid on the left side of the image. Within this area, there is a teal-colored circle containing the white number '04'.

04

基坑优化咨询与风险管控



基坑咨询与风险管控



合理确定设计参数
多方案比选及优化
基坑变形与周边环境协调



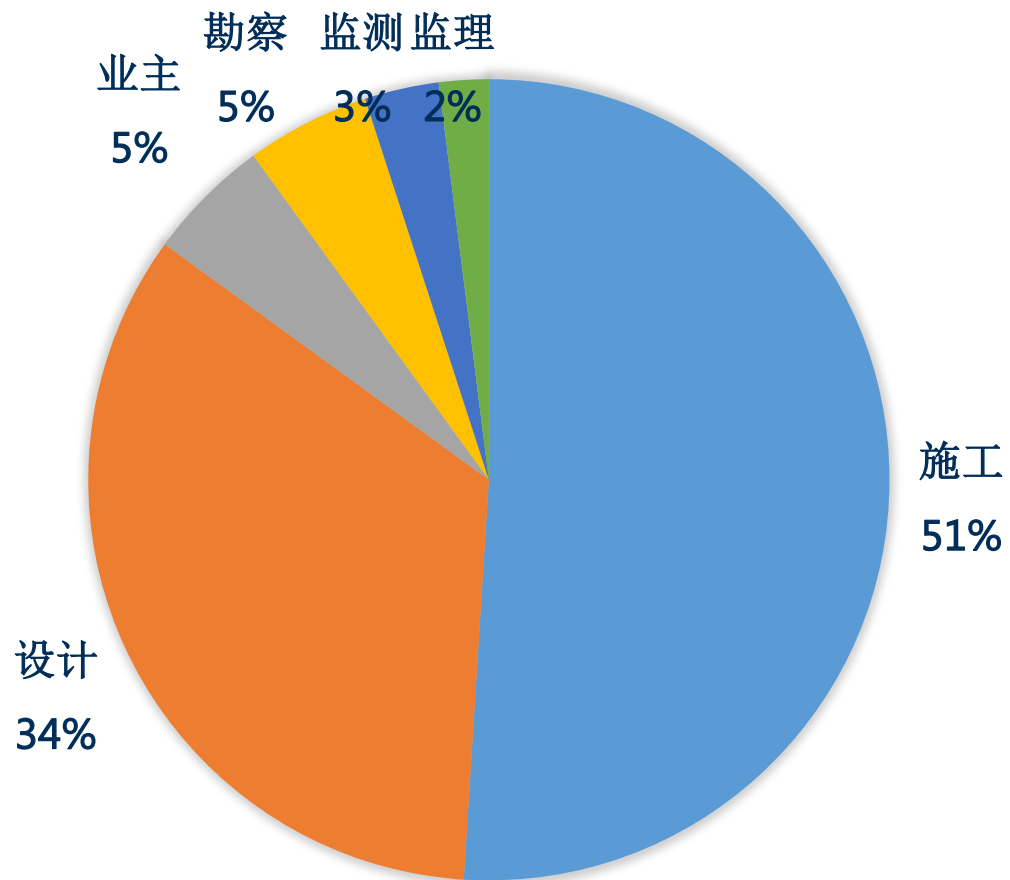
施工中关键技术
土方分块开挖
地下水控制



主要风险点
检测和监测
应急预案



基坑事故调查统计-责任单位



施工方面

- 队伍杂乱，管理欠缺
- 设备老化

设计方面

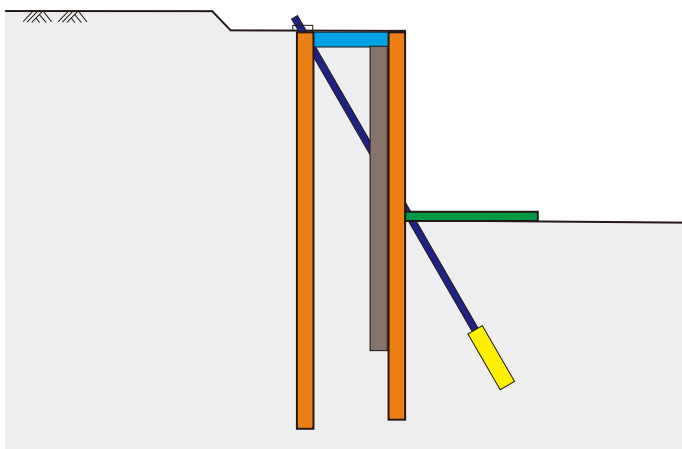
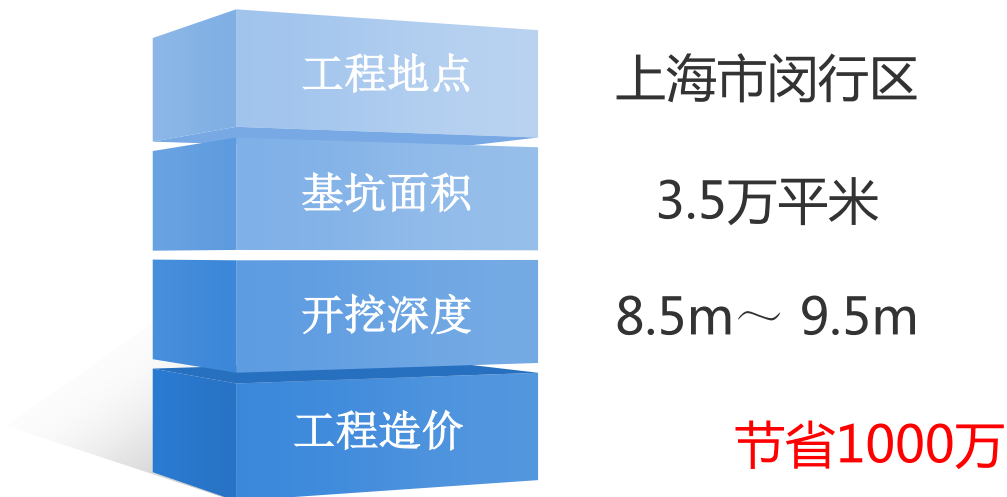
- 设计经验
- 新工法不了解

业主方面

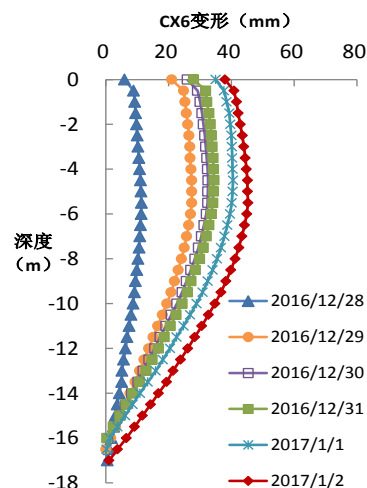
- 盲目压价
- 拖欠工程款



基坑优化咨询案例1--上海虹桥商务区项目



前撑后置



基坑优化咨询案例1--上海虹桥商务区项目

常规支护

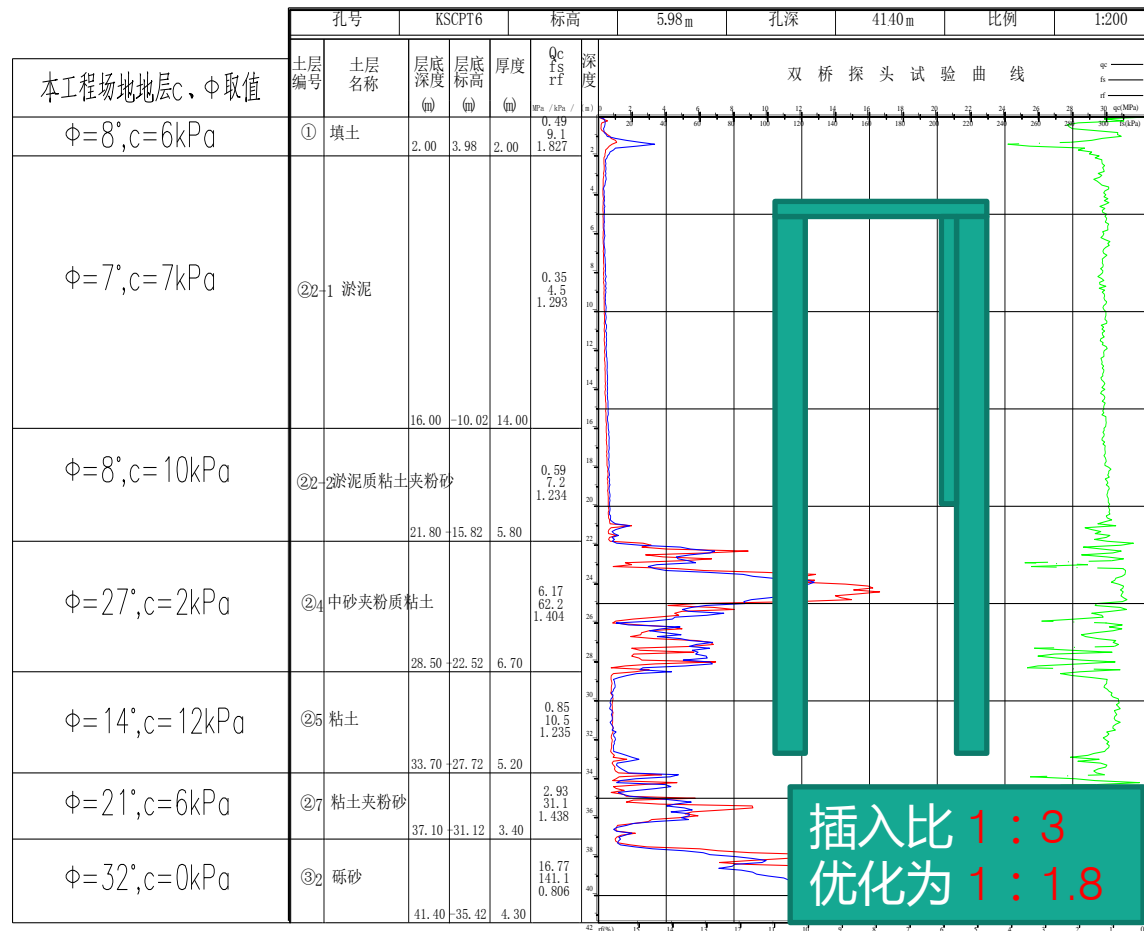


新工艺支护



基坑优化咨询案例2--广州南沙某基坑优化

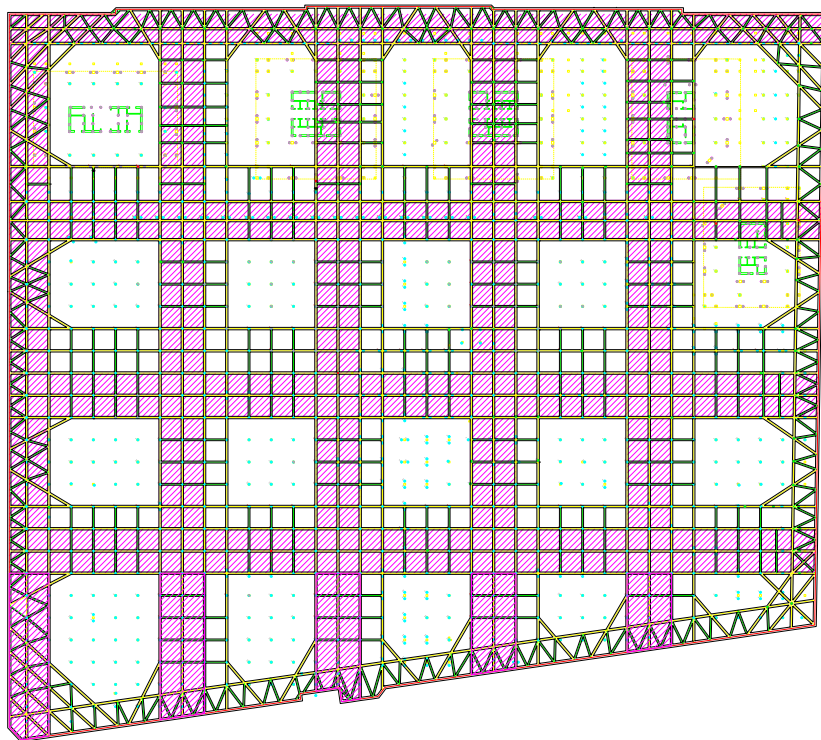
静力触探测试成果图表



基坑优化咨询案例3——上海某超大基坑 整体开挖咨询

- 基坑开挖面积约7.7万m²;
- 基坑周长1120m (长边约300、短边约228m);
- 挖深10.55m

- 圈梁顶最大位移60mm;
- 立柱最大沉降: 44mm;
- 坑底最大隆起: 7mm。



基坑优化咨询案例4——温州瑞安某基坑 门架式+一道水平支撑

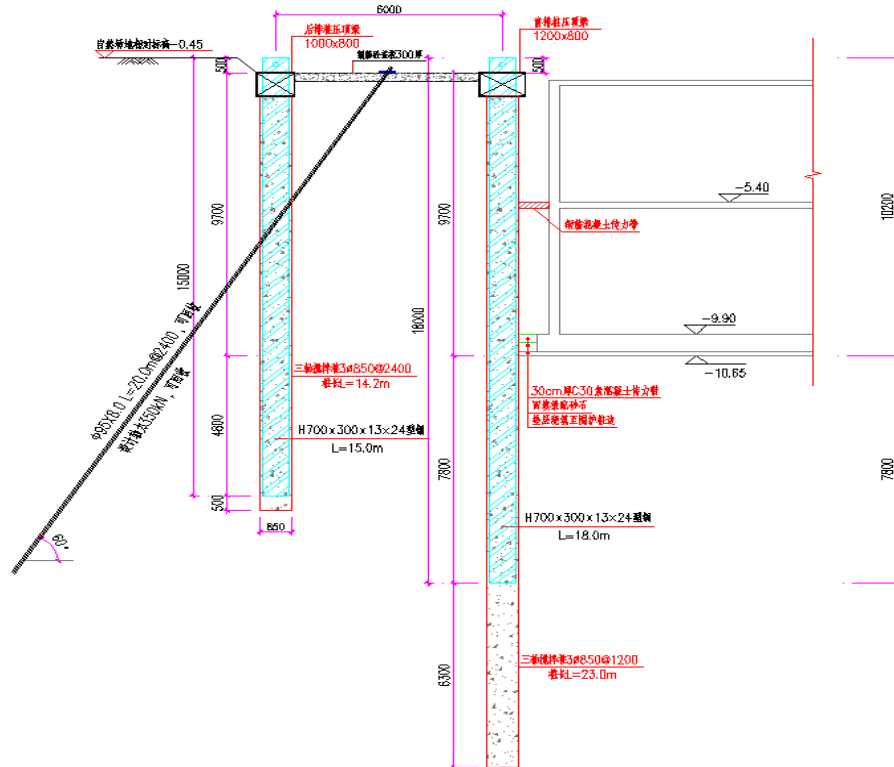


采用门架+一道支撑，比常规省一道支撑的造价和工期（至少3个月！）



因基坑挖深11m,第一道支撑必须落低5m左右

基坑优化咨询案例5 -- 上海青浦 直立式门架自稳支护



开挖深度：10.2m



04

既有建筑加固咨询

问题之一：量大面广老旧建筑和历史建筑



年久失修
建筑功能不足



既有建筑
加固改造

上海市中心城区50年以上的各式里弄房屋约**813万平方米**，其中旧式里弄房屋占大部分，由于**年代久远且维修不及时**，**市民居住质量差**。



上海全市有**44个历史文化风貌区**，**119个风貌保护街坊**，**1058幢优秀历史建筑**，其中以**黄浦区**为例，其历史文化风貌区面积已经占到全区陆域面积的**31%**。是**上海历史文脉和文化记忆的集中体现**，**亟需保护和修缮**。

问题之二：既有建筑不均匀沉降问题



近年来，由于勘察、设计或施工等方面的原因，建筑不均匀沉降问题屡见不鲜，“楼歪歪”等问题成为社会热点。

既有建筑
不均匀沉降



既有建筑
纠偏



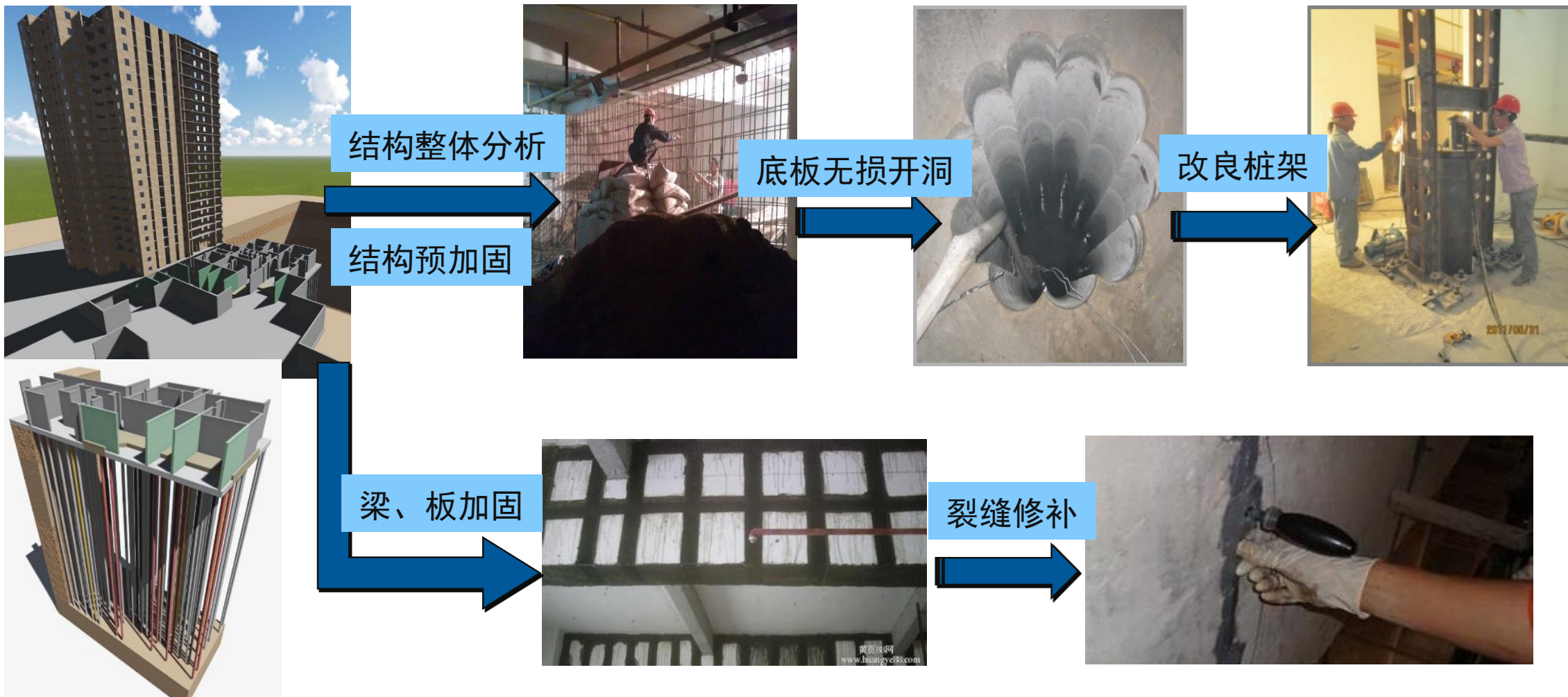
由于上海特殊的软土地质条件，老旧建筑出现不均匀沉降的现象时有发生，造成裂缝等结构损坏。



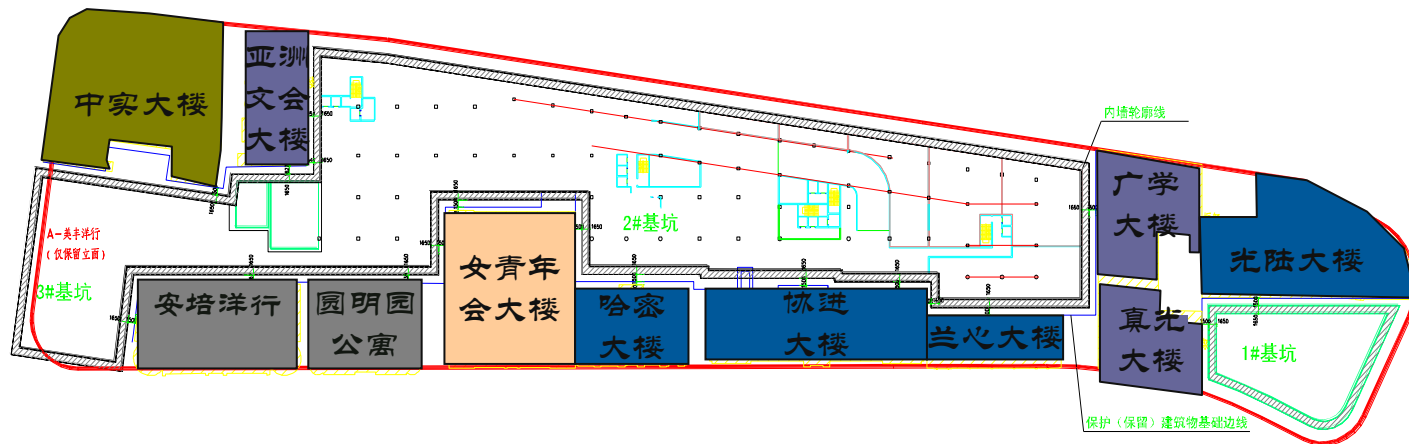
既建改造业务拓展



既有建筑改造加固案例1--昆明某高层建筑工程加固



既有建筑改造加固案例1--上海外滩源保护建筑群基础预加固



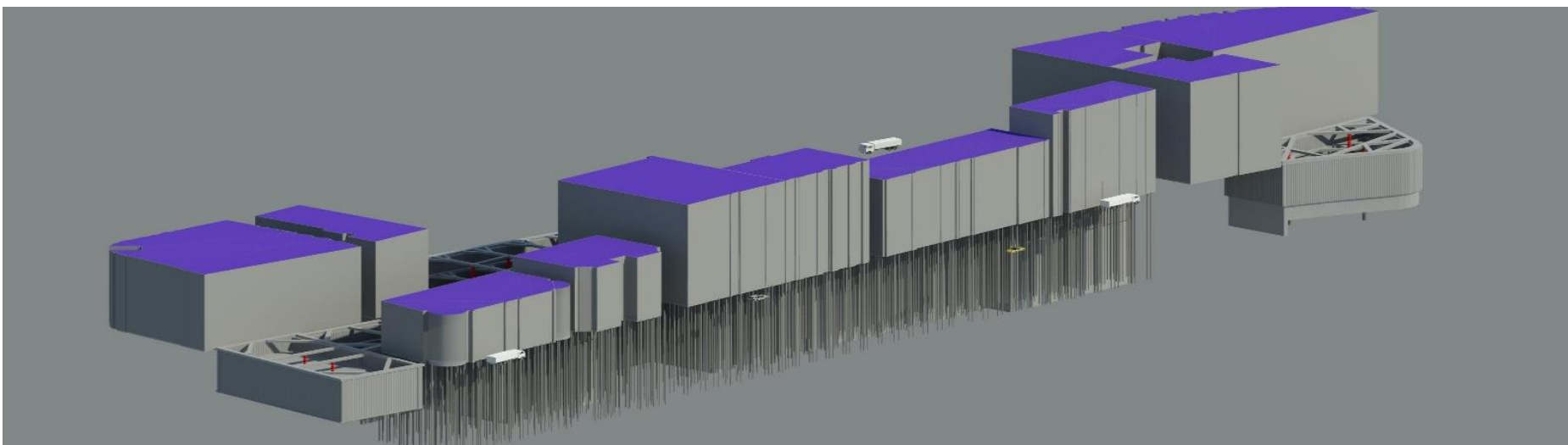
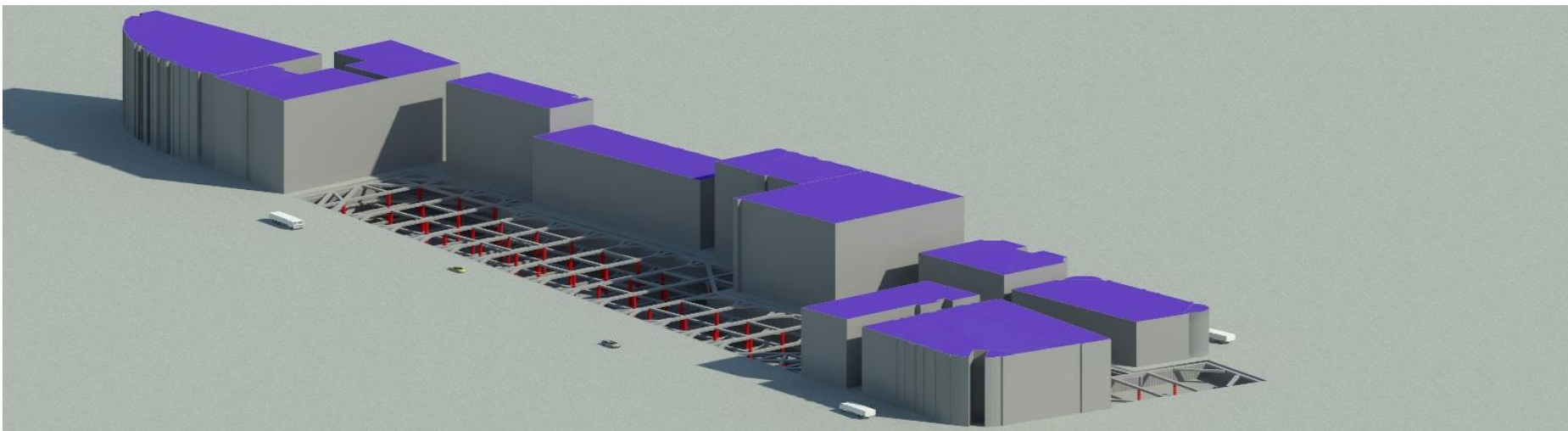
历史保护建筑物基础预加固

- ✓ 外滩11栋保护建筑，砖木、框架、转换结构；
- ✓ 深基坑开挖前的预加固，严格控制沉降；
- ✓ 不同基础类型处理：大放脚、清壳基础、箱形基础、短桩组合基础。



既有建筑改造加固案例2——上海外滩源保护建筑群基础预加固

历史保护
建筑物基
础预加固





工程概况：建筑物总高度超过150m(50F)，地下

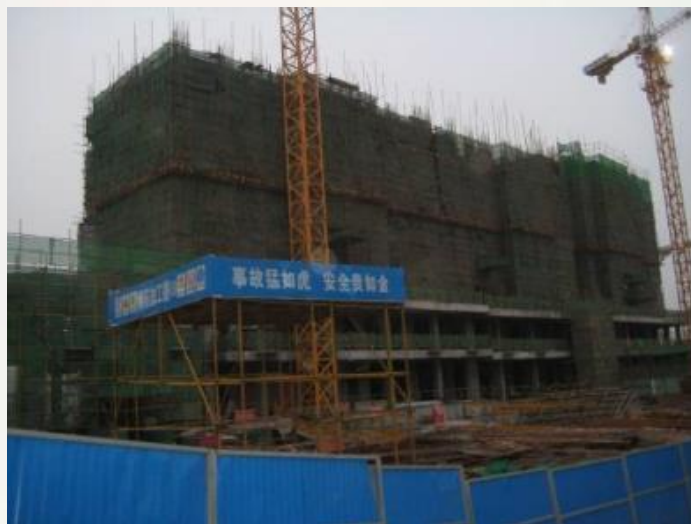
2层，采用 $\phi 800$ 钻孔灌注桩，单桩竖向承载力特征

值为5500KN，桩端持力层为泥质砂岩。

事故情况：建造至20F时发生倾斜且沉降速率达

0.5mm/d不收敛。

主要原因：设计与施工均存在着问题。



既建的2#楼（9层）和5#楼（20层）



场外试桩结果

桩号	最大试验荷载 kN	对应沉降量 mm	承载力特征值 kN
D1	7600	8.99	3800
D3	14000	17.26	7000
D4	14000	23.48	7000
D5	14000	19.66	7000
D6	14000	17.31	7000

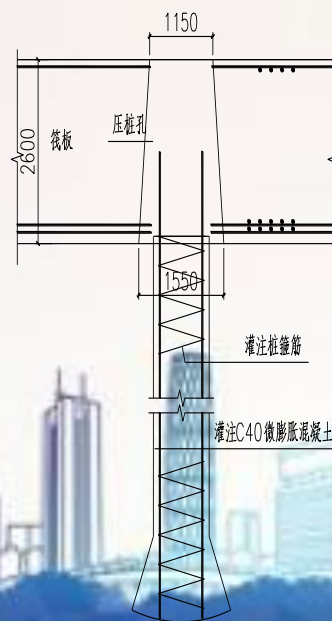
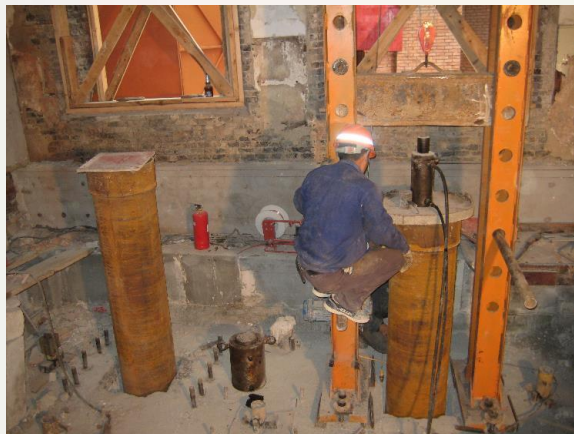
1# , 6# I / II类桩试桩结果

桩号	最大试验荷载 kN	对应沉降量 mm	承载力特征值 kN
773#	7200	58.70	3000
780#	4800	45.80	1800
H-423#	3300	43.89	1100
H-690#	9600	46.59	4400
H-794#	5500	63.75	2200

承载力与设计要求不符



加固方案：补桩直径达1m，单桩极限承载力达到22000KN，层高仅2.8m，底板开洞厚度达到2.6m，持力层为泥质砂岩，最大挖深达到28m，施工难度极大。采用锚杆静压桩和人工挖孔桩组合工艺，成功克服软土、流砂土等一系列困难。



检测方法：利用建筑物自平衡法进行静载荷试验，试验值达到22000KN，国内首创。

既建改造



美琪大戏院



上海外滩源改造检测与加固



张江国际创新中心改造设计



南京民宿改造设计



05

结语与展望



绿色 岩土



规避风险



节约资源



和谐环境

- 1、勘察提供设计参数可靠准确、分析评价要有针对性。
- 2、设计宜多方案比选，合理选取施工工艺。
- 3、施工应按图和规范，应急预案要有针对性。

勘察、设计和施工的融合

才能真正发挥岩土工程师作用



工程实践、总结、认识再认识

展 望

是解决地下工程关键技术问题的基础

THANK YOU

