岩土地基工程科技创新现场观摩会暨
《岩土工程全生命期管理研究与示范》课题
第二次会议资料

《岩土工程全生命期管理研究与示范》课题组

中国岩土地基工程知识产权联盟

2020 年 9 月 10 日

目 录

1、《岩土工程全生命期管理研究与示范》课题简介..... 1

1.1、课题研究背景和意义..... 1

1.2、国内现状..... 2

1.3、主要研究内容..... 2

1.4、研究思路和方法..... 3

1.5、实施方案..... 4

1.6、《岩土工程全生命期管理研究与示范》课题相关资料..... 6

2、中国岩土地基工程知识产权联盟简介..... 43

3、联盟优秀技术之—预拌流态固化土..... 44

3.1、预拌流态固化土技术发明背景..... 44

3.2、预拌流态固化土性能及适用范围..... 45

3.3、预拌流态固化土施工流程..... 46

3.4、科技成果鉴定..... 47

3.5、预拌流态固化土部分工程案例..... 52

4、联盟优秀技术之—载体桩..... 58

4.1、载体桩简介..... 58

4.2、载体桩应用实例..... 61

4.3、载体桩部分工程案例..... 114

5、联盟优秀技术之—等能量、等变形挤密桩..... 145

5.1、等能量、等变形挤密桩技术介绍..... 145

5.2、等能量、等变形挤密桩部分工程案例..... 147

6、《岩土工程全生命期管理研究与示范》课题典型工程一..... 151

6.1、工程概况及场地地层概况..... 151

6.2、方案优化..... 153

6.3、载体桩设计方案..... 153

6.4、专家论证会意见及试桩报告..... 158

6.5、方案造价对比..... 170

7、《岩土工程全生命期管理研究与示范》课题典型工程二..... 171

7.1、预应力鱼腹梁钢支撑技术简介..... 171

7.2、应用项目的工程及支护概况..... 172

7.3、基坑支护设计方案..... 173

7.4、论证结果..... 176

7.5、预应力装配式钢支撑与全钢筋混凝土支撑综合对比..... 178

7.6、实施效果..... 179

1、《岩土工程全生命期管理研究与示范》课题简介

1.1、课题研究背景和意义

1、研究背景

（1）随着国家建设的发展，我国政府行政主管部门近几年在积极推行工程总承包管理模式，工程总承包是指从事工程总承包的企业，按照与建设单位签订的合同，对工程项目的设计、采购、施工等实行全过程承包管理，并对工程质量、安全、工期和造价等全面负责的管理模式。这是深化我国工程建设项目组织实施方式改革，提高工程建设管理水平，保证工程质量和投资效益，规范建筑市场秩序的重要措施；

（2）伴随着建设的发展，全国各种大型公共建筑、地下空间开发利用、住宅产业、城市地下交通、地下综合管廊等设计规划及综合施工建设项目比重加大。岩土地基工程服务作为建筑业的重要组成部分，在工程建设和施工中有着举足轻重的地位，是整个建筑工程质量的重要环节；

（3）我国幅员辽阔，地质条件及其复杂，这是岩土工程与结构的最大区别，同时岩土工程行业涉及地质勘察、地基基础设计、施工和检测，一直是多家单位分别作为单独的分包方进行项目的参与，存在着技术管理和质量安全隐患等多方面的问题。

2、研究目标

建立一套关于岩土工程的全生命期管理模式。通过系统管理，实现项目的技术最优、造价最低、质量最可靠。

3、研究意义

研究创新的管理模式，对岩土工程全过程进行管理具有重要的意义：

（1）以质量效益为前提，以市场需求为导向，以创新技术为支撑，推动工程勘察、设计、施工、检测等环节深度融合，提高岩土工程的管理和创新水平，提升建筑业综合竞争力；

（2）岩土全生命期管理的优势在于发挥方案设计的主导作用，从一开始就对项目进行优化设计，通过专家团队对方案进行建议和优化，选取最优方案，可确保

工程质量，降低工程造价；

（3）对岩土总承包方式进行管理，统一安排工作，充分发挥勘察、设计、采购、施工、检测各阶段的合理交叉和充分协调，由此降低管理与运行成本，提升投资效益；

（4）对岩土工程进行全过程的组织管理，在节约成本的同时最大限度的获得利润，再进行分配，确保利益的合理化，避免恶意竞争，可以促进行业的健康发展。

1.2、国内现状

1、国内目前没有岩土工程全过程管理模式。岩土工程专业相对比较独立，专业性强，涉及单位较多。这些单位都会和甲方单独签订合同，但是这些专业之间还存在工序衔接和资料共享，建设单位缺少岩土相关专业人员，专业对接、协调和优化提升有难度；

2、岩土工程占整个建设项目的投资比重较大，建设单位往往单纯靠不合理压低单价，来控制这部分投资，岩土专业是个经验性非常重要的行业，很多数据是根据试验资料并结合经验确定，相关单位之间的相互影响较大，现有的管理模式每个环节的安全系数都在累加，反而大大增加了项目投资成本；

3、实施单位交错复杂，比如很多勘察单位参与施工，而没有一个平台来协调管理，涉及到创新技术的知识产权问题，地勘就很少建议更适宜的创新技术方案。结构设计单位多数会直接采用建议方案，创新技术的应用信息不对称，严重的影响到创新技术的应用转化。

1.3、主要研究内容

岩土全生命期管理模式研究是对一个工程的岩土部分委托一个管理平台进行全过程管理的模式，也就是岩土分项工程的总承包服务（岩土交钥匙工程）。组织相关分包单位进行相关配合，高效、低成本的完成对甲方的服务。服务包括：岩土勘察、地基的方案优化、岩土施工和检测验收、沉降观测、融资等一系列内容。将优化信息公布于平台，打破方案的区域性和局限性；将创新技术的知识产权共享于平台，打破创新技术的知识产权经营权的壁垒；通过方案的优选、专家的论证，确保方案的科学合理性；通过全过程管理，确保施工的质量；形成平台

提供资源、参与者经营、技术持有者组织实施的工程管理和分配体系，实现所有参与者共赢的局面。

1、主要研究内容

（1）建立一套适合岩土行业健康发展的岩土工程全生命期管理模式，包括技术方案的优化设计，实施单位的选择、过程管理、质量监控、价格确定；

（2）设计一套管理模式的的流程，并约定实施细则，通过制定相关单位的权利义务，严格科学的流程管理，确保优化方案的科学性、安全性、经济性，确保技术资料的准确性和真实性，确保施工质量的可靠性；

（3）制定岩土项目中各分项工程的定额，为评估和确定项目参与方的利益提供核算的依据。

2、创新点

（1）该课题改变了岩土工程项目管理的模式，由分散委托、单一管理变为集中统一管理；

（2）建立专家库和方案优化系统，利用互联网＋的方式，提供方案优化工作，应用转化创新技术，促进行业的发展；

（3）通过物联网技术，建立一套项目过程监管和质量监控的管理平台，确保项目的施工质量；

（4）建立了一套项目运行的资金管理办法，包括项目融资、保险、工程款支付的担保等；

（5）建立一套岩土工程创新技术的维权管理办法。

1.4、研究思路和方法

先联合行业协会、相关领域的代表性单位进行讨论，从理论上建立管理体制，包括分工、协调、责任和利益分配；

建立岩土工程交钥匙管理平台，平台包括项目登记与管理、方案优化和选择、施工分配与质量监管等。

结合实际项目进行操作，通过实际项目的运行，结合管理中发现的问题对原来的管理办法进行调整；

结合物联网技术和信息管理等技术，将勘察现场管理和施工现场管理由网络平台统一管

理，通过监管确保过程中质量和资料的准确性。

通过试运行，建立和完善专家管理系统、方案的优化流程，确保有针对性的选用最佳的方案

通过试点工程，梳理合作方的上下游关系单位权利与义务，配合与管理，以及利益分配，实现管理平台合理管理，确保管理模式的持续性发展。

1.5、实施方案

结合课题计划，课题组面向全国征集示范项目、推荐创新技术、聘请课题研发成员、培训操作人员。具体内容如下：

1、征集示范项目

课题组面向全国征集 100 个岩土工程作为示范项目。所有拟建项目均可参加，报名参加的示范项目只需要提交设计要求，课题管理平台会组织方案设计、专家论证、施工、检测、验收等工作，在保证安全、质量、工期和环保的前提下，与同地、同类常规技术相比造价节约百分之十到三十。

2、推荐创新技术

岩土交钥匙课题的优势是发挥方案设计优化的主导作用，采用创新技术、选取最优方案、确保工程质量、降低工程造价。住建部科技与产业化发展中心组织开展“2020 年建设行业科技成果评估与推广项目—地基基础”工作，征集岩土行业已在一些工程中得以成功应用的优秀创新技术，在示范工程中进行应用。推荐的创新技术具备先进性、适用性、推广价值高等特点。技术国内领先，能够反应岩土技术最新进展，对我国岩土工程领域具有引领作用；技术成熟可靠，知识产权明晰，达到应用要求，有成功实施案例，可进行广泛推广；推广价值高，经济适用。

3、聘请课题研发成员

为满足课题示范工程方案优化工作及创新技术研发的需要，中国岩石力学与工程学会联合《岩土交钥匙工程》课题组共同在全国邀请 1000 位相关领域专家加入研发团队。示范项目的参建单位的专业技术人员自动成为参研人员。其他凡是从事岩土地基工程行业相关人员，高等院校本科以上毕业，中级以上职称科技人员，各地区学术带头人，注册岩土工程师、注册结构工程师及经验丰富的专业工程技术人员，均可报名参加。经专家委员会审核符合报名条件的人员，即可成为课题研发人员。

4、培训操作人员

岩土工程施工作业人员是施工组织管理的主要组成要素，是直接影响着施工的安全、质量、进度、成本等方面，关乎着全生命期管理模式的成败。为满足课题示范工程方案优化工作及创新技术研发的需要，《岩土交钥匙工程》课题组联合中国岩土地基工程知识产权联盟计划在全国对参与岩土交钥匙工程课题示范项目的10000名施工作业人员进行培训、考核工作。该项计划列入住建部科技与产业化发展中心2021年培训计划，凡是从事岩土地基工程行业相关施工作业人员，均可报名参加。经培训、考核合格课题组联合颁发操作证书，相关工程持证上岗。

总之岩土工程的全生命期管理模式就是通过系统管理，实现项目的技术最优、造价最低、质量最可靠。努力做到岩土工程中方案合理，质量安全受控，造价经济节约，绝不放过一个最优的方案的目标。

1.6、《岩土工程全生命期管理研究与示范》课题相关资料

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心
(住房和城乡建设部住宅产业化促进中心) 函

建科中心函〔2020〕41号

关于成立“岩土工程全生命期管理研究与示范课题组”并召开课题组第一次会议的通知

各有关单位：

为推动建设项目地基基础、岩土工程设计与施工等领域新技术、新工艺的研究与应用，促进科技创新，推动岩土工程行业全过程管理服务体系的建设，我中心决定牵头开展“岩土工程全生命期管理研究与示范”研究工作，为此，特成立“岩土工程全生命期管理研究与示范研究课题组”，并召开课题组第一次会议。现将有关事项通知如下：

一、会议内容

（一）介绍课题整体研究方向及研究内容、成果形式；

（二）汇报当前课题研究进展及下一阶段工作实施方案；

（三）探讨国内外岩土地基工程成果及发展方向；

（四）介绍岩土工程全生命期管理研究与示范关键技术及主要研究内容；

（五）部署工作安排及任务分配。

二、参会对象

课题各参与单位（见附件）

三、会议时间、地点：

时间：2020 年 7 月 22 日下午 14:00

地点：腾讯视频会议（会议号：396 347 940 密码：0722）

四、联系方式：

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心

联系人：陈明琪　曹吉昌

电　话：010-58934588 13311262350

附件：岩土工程全生命期管理研究与示范课题组名单

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心

2020 年 7 月 14 日

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心
(住房和城乡建设部住宅产业化促进中心) 函

建科中心函〔2020〕58号

关于组织申报“2020年全国建设行业科技成果评估与推广项目——地基基础专项技术与产品”的通知

有关单位：

为促进地基基础领域科技成果转化，推动新技术、新产品、新材料和新工艺推广应用，根据《建设行业科技成果评估管理办法》和《全国建设行业科技成果推广项目评审管理办法》，我中心现组织开展2020年全国建设行业科技成果评估与推广项目—地基基础专项技术与产品申报工作。通过专家评估的科技成果将颁发建设行业科技成果评估证书，通过推广项目评审的科技成果将列入“2020年全国建设行业科技成果推广项目”，入编《全国建设行业科技成果推广项目简介汇编》，并向有关单位和部门推荐使用。相关事项通知如下：

一、申报项目类别

桩基础、地基处理技术、基坑支护技术、地基基础信息化技术、施工设备等。

二、申报条件

（一）申报科技成果评估的成果应具有较强的技术创新性、工程适用性和可行性，技术经济指标先进；

（二）申报科技成果推广项目的成果应通过工程应用实践证明，技术先进、成熟、实用，具有推广应用价值，适合在全国或较大范围内推广应用；

（三）具有较为显著的社会、经济和环境效益；

（四）申报项目无权属争议；

（五）申报单位应是成果持有单位，具备较强的技术服务能力。

三、申报资料

（一）建设行业科技成果评估项目

1、《建设行业科技成果申请表》一式三份；

2、有关技术资料装订成册，一式两份。

（二）全国建设行业科技成果推广项目

1、《全国建设行业科技成果推广项目申报书》一式三份；

2、有关技术资料装订成册，一式三份；

3、推广项目简介一式两份。

申报资料须提供电子文档。资料要求可从住房和城乡建

设部科技与产业化发展中心网站（www.cstcmoc.org.cn）下载。

四、申报程序

相关成果持有单位自愿申报。科技成果评估和推广项目可分别单独申报，也可以同时申报。

申报资料请寄至住房和城乡建设部科技与产业化发展中心。

五、联系方式

联系人：毕既华、陈明琪、曹吉昌、梁洋

电　话：010-58933150、58934253、58934588、58934249

传　真：010-58934358

邮寄地址：北京市海淀区三里河路9号

电子信箱：tuiguang4249@163.com

附件：1.建设行业科技成果评估申请资料要求

2.全国建设行业科技成果推广项目申报书

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心

2020年8月27日

中国岩石力学与工程学会

关于邀请《岩土全生命期管理研究与示范》课题研发专家及中国岩石力学与工程学会岩土地基工程分会（筹）理事会员的函

各勘察院、设计院：

为推动建设项目地基基础、岩土工程设计与施工等领域新技术、新工艺的研究与应用，促进科技创新，推动岩土工程行业全过程管理服务体系建设，住房和城乡建设部科技与产业化发展中心联合中国岩土地基工程知识产权联盟等多家单位共同开展《岩土全生命期管理研究与示范》课题研究，又称《岩土交钥匙工程》，拟在中国岩石力学与工程学会进行科技成果评价。

课题的主旨是采用创新的管理模式搭建岩土地基方案优化及创新平台，对岩土工程进行全过程管理。管理模式以质量效益为前提，以市场需求为导向，以创新技术为支撑，发挥方案设计的主导作用，从一开始就对项目采用创新技术，通过专家团队对方案进行建议和优化，选取最优方案，可确保工程质量，降低工程造价。推动岩土地基工程创新技术的应用，促进岩土地基工程产业的健康发展。

为配合课题的创新技术需求，住建部科技与产业化发展中心发文征集岩土地基工程的创新技术，课题组为满足课题示范工程方案优化工作及创新技术研发的需要，联合中国岩石力学与工程学会岩土地基工程分会（筹）现共同在全国邀请每地级市 1 名，每省 10 名相关领域专家加入研发团队。凡是从事岩土地基工程行业相关人员，高等院校本科以上毕业，中级以上职称科技

人员，各地区学术带头人，注册岩土工程师、注册结构工程师及经验丰富的专业工程技术人员，均可报名参加。经专家委员会审核符合报名条件的人员，即可成为课题研发人员，同时推荐成为中国岩石力学与工程学会岩土地基工程分会（筹）理事。优化专家的工作内容及权利为：

1、推荐课题示范项目，以所推荐示范工程产值的百分之二至三提取研发经费。

2、受课题管理平台委托参与示范工程方案优化工作，享受方案优化专家费。

3、提供示范工程信息，所在地典型地质信息，协助优化平台优化方案提供比对信息。

联系方式：

联系人： 朱春明 徐 彤

联系电话：010-64694960 13801050513 13311250951

电子邮箱：zhuchunming@sina.com

岩土工程全生命期管理研究与示范课题组

中国岩石力学与工程学会

岩土地基工程分会（筹）

2020 年 8 月 30 日

中国岩土地基工程知识产权联盟

关于邀请参加《岩土工程全生命期管理研究与示范》课题的函

全国建设、勘察、设计及总承包单位：

为推动建设项目地基基础、岩土工程设计与施工等领域新技术、新工艺的研究与应用，促进科技创新，推动岩土工程行业全过程管理服务体系建设，住房和城乡建设部科技与产业化发展中心联合中国岩土地基工程知识产权联盟等多家单位共同开展《岩土工程全生命期管理研究与示范》课题研究，又称《岩土交钥匙工程》，拟在中国岩石力学与工程学会进行科技成果评价。课题的主旨是采用创新的管理模式搭建岩土地基方案优化及创新平台，对岩土工程进行全过程管理。

岩土交钥匙是指对一个工程的岩土部分委托一个管理平台进行全过程管理的模式，组织相关分包单位进行相关配合，高效、低成本的完成对甲方的服务也就是岩土分项工程的总承包服务。服务包括：岩土勘察、地基的方案优化、岩土施工和检测验收、沉降观测等一系列内容。管理模式以质量效益为前提，以市场需求为导向，以创新技术为支撑，发挥方案设计的主导作用，从一开始就对项目采用创新技术，通过专家团队对方案进行建议和优化，选取最优方案，可确保工程质量，降低工程造价；通过岩土总承包的方式进行管理，统一安排工作，充分发挥勘察、设计、采购、施工、检测各阶段的合理交叉和充分协调，实现项目的技术最优、造价最低、质量最可靠。

结合课题计划，课题组面向全国征集示范项目、聘请课题研发成员、培训操作人员。具体内容如下：

中国岩土地基工程知识产权联盟

一、 征集示范项目

课题组面向全国征集 100 个岩土工程作为示范项目。所有拟建项目均可参加，报名参加的示范项目只需要提交设计要求，课题管理平台会组织方案设计、专家论证、施工、检测、验收等工作，在保证安全、质量、工期和环保的前提下，与同地、同类常规技术相比造价节约百分之十到三十。

二、 培训操作人员

岩土工程施工作业人员是施工组织管理的主要组成要素，是直接影响着施工的安全、质量、进度、成本等方面，关乎着全生命期管理模式的成败。为满足课题示范工程方案优化工作及创新技术研发的需要，《岩土交钥匙工程》课题组联合中国岩土地基工程知识产权联盟计划在全国对参与岩土交钥匙工程课题示范项目的10000名施工作业人员进行培训、考核工作。凡是从事岩土地基工程行业相关施工作业人员，均可报名参加。经培训、考核合格课题组联合颁发操作证书，相关工程持证上岗。

诚挚的邀请参与！

联系人：

曹吉昌 13311262350　　朱春明 13801050513

徐　前 13910782580　　李志一 18001279106

电子邮箱：caojichang@126.com

岩土工程全生命期管理研究与示范课题组

中国岩土地基工程知识产权联盟

2020 年 7 月 30 日

中国岩土地基工程知识产权联盟

岩土交钥匙工程的倡议书

全国建设、勘察、设计及总承包单位：

岩土界的创举，投资者的福音，由住房和城乡建设部科技与产业化发展中心牵头，联合中国岩土地基工程知识产权联盟、中国建筑科学研究院有限公司、北京交通大学土木建筑工程学院、北京市政建设集团有限责任公司、中国矿大深部岩土力学与地下工程国家重点实验室等多家单位研发的《岩土工程交钥匙管理科技创新》课题拟在中国岩石力学与工程学会进行科技成果评价，实现产学研用结合，现已在全国拟建项目中启动。

您的要求平台满足、您的方案网站优化，专家论证、现场试桩及施工皆不需要您出资。安全、质量、工期和环保是我们的工作目标，采用创新技术与同地、同类常规技术相比造价节约百分之十到三十是我们的承诺；对常规技术方案通过地质的原位测试、结构的验算及专家论证，方案优化后收取节约造价的百分之十至三十费用；因地基原因造成结构开裂、倾斜及基坑坍塌等事故的原因查不明、责任不清晰、责任方不接受不收费；待到合同约定节点时再履约。工程无大小，地质无软硬，基坑无深浅，选择了平台即选择了节约，期待您的参与。欢迎登录中国岩土地基工程知识产权联盟 http://www.tiafe.org/。工程项目登记和操作详见附件。

《岩土交钥匙工程》课题组　　中国岩土地基工程知识产权联盟

2020 年 7 月 30 日

中国岩土地基工程知识产权联盟

课题倡议单位：

北京市政建设集团
有限责任公司

江苏南通二建
集团有限公司

中化岩土集团
股份有限公司

河北建设勘察研究院
有限公司

北京波森特岩土
工程有限公司

武汉谦诚桩工科技
股份有限公司

上海强劲地基工程
股份有限公司

上海港湾基础建设（集团）
股份有限公司

北京荣创岩土工程股份有限公司

黑龙江鑫都建设工程
质量检测有限公司

河南波森特基础
工程有限公司

辽宁伟业岩土科技
有限公司

中国岩土地基工程知识产权联盟

陕西隆岳地基基础工程有限公司

中佳勘察设计有限公司

四川三合利源环保建材有限公司

中国化学工程第一岩土工程有限公司

江西基业科技集团有限公司

昆明捷程桩工有限责任公司

课题研发单位:

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心

中国建筑科学研究院有限公司

北京市政建设集团有限责任公司

中国岩土地基工程知识产权联盟

江苏南通二建集团
有限公司

北京波森特岩土工程
有限公司

中国铁道科学研究院集团有限
公司铁道建筑研究所

北京荣创岩土工程
股份有限公司

上海港湾基础建设（集团）
股份有限公司

深部岩土力学与地下工程国家
重点实验室

中佳勘察设计有限公司

中建工程研究院
有限公司

北京交通大学土木建筑
工程学院

雄安万科绿色研发有限公司

中国铁路北京局集团
有限公司

中铁十七局集团有限
公司

中国岩土地基工程知识产权联盟

三一筑工科技有限公司

河北建设勘察研究院有限公司

中国化学工程第一岩土工程有限公司

江西基业科技集团
有限公司

附件:

岩土交钥匙工程流程

“岩土交钥匙工程”，是指工程建设单位（或总包单位）将拟建工程基础工程部分，委托通过联盟平台进行方案优化，实现承诺目标的全过程管理。具体工作流程为：

一、 工程信息登记

谁登录谁受益，建设单位登录可直接节约10%～30%工程投资。设计、勘察或其它相关人员登记后，联盟平台按照有效信息完整性结合登陆时间优先的原则，在工程优化和签约成功后可得信息费。

流程：任何人都可登录中国岩土地基工程知识产权联盟网站（www.tiafe.org或搜索“地基久久”）进行登记。首次登录网站的用户需要进行注册。注册登录完成后，点击“工程登记”按照网站的要求进行信息提交。工程登记平台收到登记信息后，第一时间会向登记人员进行登记确认。

二、 方案优化

建设单位确认参加岩土交钥匙工程后，应出具书面委托书，委托联盟平台组织完成岩土工程的优化、评审、组织施工直至交钥匙等工作。建设单位应明确承诺交钥匙工程的所有流程都是完整不可拆分的。同时，权益应对等出现，甲方要获得交钥匙工程带来的保障与节约，在签订施工合同时应当提供相应价值的履约担保，比如银行出具的履约保函，或者提供担保抵押物，或者交由保理商对合同及应收帐款进行托收保付。甲方不同意或不签约，项目终止。

1、资料上传

在信息登记后，委托方负责将详细的工程勘察资料、基础荷载图纸及地基基础的设计要求上传至平台。建设单位书面提交委托书。

此时，如甲方还没有进行勘察，将由联盟平台委托当地勘察（或甲

方指定勘察）单位进行勘察，为确保优化方案的科学合理性必要时可增加勘察补勘。

2、方案征集

联盟平台根据上述勘察、设计资料等，向联盟的会员单位下发方案征集的通知，并将相关资料传给会员单位。联盟会员向联盟平台上传优化的方案（应提供方案经济指标）。

3、组建方案论证专家委员会

由联盟组织形成方案论证专家委员会，共计 5 名成员：组长 1 名（由甲方制定）、副组长1名（由联盟在平台专家库抽取），甲方技术总工 1 名、设计技术负责人 1 名、勘察技术负责人 1 名。

4、组织方案评审

方案征集截止时间后，由论证专家委员会对已经上传的方案进行充分论证，项目需要时，由联盟根据方案组织进行试桩和检测。专家委员会根据资料最终确定技术可行、造价最低的优化方案，并形成论证意见。

在联盟网站上对已经确定的方案进行 7 天的公示，公示期间如有异议可请专家委员会给予解释，如有更经济合理的方案提交再次启动专家组进行论证。直至做到方案最优、经济最省的目标。

5.通知发送论证意见

公示无异议后，向甲方或项目相关的单位发送方案论证意见。

三、合同签订和组织施工

双方签订《交钥匙工程施工合同》。建设单位按合同约定办理工程资金担保手续（银行或保理公司）。施工单位按合同约定进行施工。

由联盟组织检测单位（或甲方指定）进行检测和验收。

四、岩土交钥匙

联盟向建设单位交付合格的基础工程，甲方按《交钥匙工程施工合同》约定支付工程款。

附件 1

岩土交钥匙工程示范项目申请表

工程名称	
建设单位	
项目地点	
工程概况	
基础形式	
设计要求	
项目进展	
联系人	
联系电话	

附件 2

研发人员推荐表

<table>
<tr><td>姓名</td><td></td><td>性　别</td><td></td><td>民族</td><td></td><td rowspan="3">两　寸
照　片</td></tr>
<tr><td>出生年月</td><td>年　月</td><td colspan="2">身份证号</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>技术职称</td><td colspan="3"></td><td>聘任时间</td><td>年　月</td></tr>
<tr><td>工作单位</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>行政职务</td><td colspan="3"></td><td>现从事专业</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>通信地址</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>邮政编码</td><td></td><td>联系电话</td><td></td><td>手机</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>电子信箱</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>毕业院校</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>所学专业</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>主要业务所在领域</td><td colspan="6">可选 1-3 项：交通工程（　）建筑工程（　）市政工程（　）矿山工程（　）水利工程（　）、环境工程（　）其他（　　）</td></tr>
<tr><td>毕业时间</td><td>年　　月</td><td>学历</td><td></td><td>学位</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">工作经历</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">参加何种学术组织、担任何种职务</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">参与起草的国家标准、行业标准</td><td colspan="5"></td></tr>
</table>

有何发明、著作、学术论文，发表时间、发表刊物名称	
主要学术成果及获奖情况	
主攻研究方向(100字以内)	
本人签字	签字： 年月日

建设行业科技成果评估
申 请 表

成果名称：

完成单位：

申请单位：　　（盖章）

申请日期：

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心

二〇一八年八月制

<table>
<tr><td colspan="2">科技成果名称</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td colspan="2">研究起始时间</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">研究终止时间</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">第一完成单位</td><td>单位性质</td><td colspan="6">1.独立科研机构　2.大专院校　3.工矿企业
4.集体个体　5.其它</td></tr>
<tr><td>知识产权持有情况</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td>所在地区</td><td colspan="6">省（区、市）　市（地）　区（县）</td></tr>
<tr><td>联 系 人</td><td colspan="2"></td><td colspan="2">联系电话</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>通讯地址</td><td colspan="3"></td><td>邮　编</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">申请单位</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">任务来源</td><td>（　）</td><td colspan="5">1.国家计划 2.省部计划 3.地方计划 4.自筹</td></tr>
<tr><td colspan="2">成果密级</td><td>（　）</td><td>0.无
1.有</td><td>密级</td><td>（　）</td><td colspan="2">1.秘密 2.机密
3.绝密</td></tr>
<tr><td colspan="2">评估目的</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">评估范围</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

内　　容　　简　　介

申请单位提供的主要文件技术资料目录

主　要　研　制　人　员　名　单

序号	姓 名	性别	出生年月	技术职称	文化程度	工　作　单　位	对成果创造性贡献
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

<table>
<tr><td colspan="2">申请评估单位
（完成单位）
意　　见</td><td>（盖　章）
年　　月　　日</td></tr>
<tr><td rowspan="2">评估资料审查</td><td>形式审查
意　　见</td><td>年　　月　　日</td></tr>
<tr><td>技术审查
意　　见</td><td>年　　月　　日</td></tr>
<tr><td colspan="2">评估单位意见</td><td>（盖　章）
年　　月　　日</td></tr>
</table>

建设行业科技成果评估申请资料要求

1、评估大纲。内容包括：项目来源、评估依据、评估目的、建议评估内容、建议评估程序、评估资料目录及提供单位（详见参考格式）；
2、技术研究报告。内容包括：背景、研究目标、研究技术路线、技术（产品）构成及主要性能参数、关键技术研究、应用情况、技术特点及创新点、与国内外同类先进技术的比较、推广应用条件和前景分析、存在问题及改进措施；
3、测试报告。法定检测机构近期出具带有CAL或CMA标志的正式报告；
4、设计与工艺图表。说明设计与工艺流程及质量控制要点；
5、执行标准。企业标准需在企业标准信息公共服务平台（www.cpbz.gov.cn）公开；
6、科技查新报告。具有开展信息检索或查新资格的科技信息机构近期出具的正式报告；
7、用户使用情况报告。单位用户出具并加盖公章。内容包括：工程概况、使用的技术（产品）名称及提供单位、使用时间与数量、应用效果等；
8、经济效益和社会效益分析报告。经济效益分析部分应包括企业利润分析和工程应用成本分析；
9、产品质量保证体系或措施；
10、产品使用说明书（施工操作规程）及产品样本；
11、企业法人营业执照复印件；
12、涉及污染环境和劳动安全等问题的科技成果，需提供有关主管机构出具的报告或证明；
13、行业主管部门要求具备的其它文件。

上述技术资料和有关文件的内容必须真实可靠，同时加盖申请评估单位公章确认，引用文献资料和他人技术必须说明来源，材料文件必须打印、装订整齐，符合档案部门的要求。

评估申请表单独装订（一式三份），申报资料装订成册（一式二份）

评　估　大　纲

（参考格式）

一、项目名称：

二、项目来源：

三、评估形式：会议形式

四、组织评估单位：住房和城乡建设部科技与产业化发展中心

五、评估依据

1、《　　》企业标准或《　　》国家标准、《　　》行业标准；

2、《建设行业科技成果评估申请表》。

六、评估目的

1、对该项成果技术水平和应用价值做出评价；

2、对该项成果能否批量生产做出评价；

3、促进该项成果转化和推广应用。

七、建议评估内容

1、审查提供的评估资料是否齐全、完整，技术数据、工艺文件是否正确、统一；

2、评价该项成果技术特点和水平；

3、评价该项成果是否具备批量生产条件；

4、评价该项成果经济效益、社会效益及推广应用价值；

5、对存在的问题提出希望和建议。

八、建议评估程序

1、宣布评估委员会组成名单，推选主任委员和副主任委员；

2、通过评估大纲；

3、技术研究工作汇报；

4、观看录像或参观现场；

5、审查评估资料及文件；

6、讨论并提出建议和意见；

7、评估委员会讨论评估意见；

8、评估委员会宣布评估意见；

9、主持单位总结。

九、评估资料目录及提供单位

1、评估大纲；

2、技术研究报告；

3、测试报告；

4、设计与工艺图表；

5、执行标准；

6、科技查新报告；

7、用户使用情况报告；

8、经济效益、社会效益分析报告；

9、产品质量保证体系或措施

10、产品使用说明书或施工操作规程；

11、企业法人营业执照复印件。

全国建设行业科技成果推广项目
（地基基础专项）

申 报 书

项 目 名 称 _____

申报单位（盖章）_____

申 报 时 间 _____

住房和城乡建设部科技与产业化发展中心

二〇二〇年八月编制

一、成果基本情况

<table>
<tr><td>成果名称</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">完成单位</td><td colspan="2">1、</td><td colspan="2">2、</td></tr>
<tr><td colspan="2">3、</td><td colspan="2">4、</td></tr>
<tr><td>成果分类</td><td colspan="4">1. 桩基础　2. 地基处理技术　3. 基坑支护技术　4. 地基基础信息化技术
5. 施工设备　6. 其它</td></tr>
<tr><td rowspan="2">成果来源</td><td colspan="2" rowspan="2">1. 国家计划　2. 省部计划
3. 地方计划　4. 自选项目
5. 其它</td><td colspan="2">成果研制起止时间</td></tr>
<tr><td colspan="2">年　月至　　年　月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">组织评价（评估、验收）单位</td><td colspan="2" rowspan="2"></td><td>成果评价（评估、验收）证书编号</td><td></td></tr>
<tr><td>评价时间</td><td>年　月　日</td></tr>
<tr><td>登记情况</td><td>成果登记部门</td><td colspan="2"></td><td>登记编号</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">专利情况</td><td colspan="2">专利名称</td><td>专利类别</td><td>批准时间</td><td>专利号</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">获奖情况</td><td>获奖时间</td><td>奖励名称</td><td>奖励等级</td><td colspan="2">授权部门</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

二、成果内容

1. 项目概述、主要技术特点及性能指标

2、适用范围及应用条件	
适用地域范围	
适用工程类型	
适用工程部位	
应用条件	1、
	2、
	3、
	4、
	5、
其它需要说明的内容：	

三、推广应用分析

<table>
<tr><td colspan="3">1、已具备的推广条件</td></tr>
<tr><td colspan="2">国家、地方管理部门发布的法律、法规、规章和政策文件</td><td>发布文号及时间</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>现行相关国家、行业、地方和团体标准</td><td>发布单位</td><td>标 准 编 号</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>参照执行的国外标准</td><td>发布的国家或国际组织</td><td>标 准 编 号</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">申报单位自行编制的企业标准或应用技术文件</td></tr>
<tr><td>名 称</td><td colspan="2">编 号</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">2、已应用情况（应用区域、应用数量及重点工程名称）</td></tr>
</table>

四、推广计划及措施

1、推广计划（推广进度及布点等计划安排）
2、推广措施（服务方式）

六、审查意见

申报单位 意　　见	（盖章） 年　月　日
有关单位 推荐意见	（盖章） 年　月　日
审查意见	（盖章） 年　月　日

申报材料要求

一、《全国建设行业科技成果推广项目申报书》（一式三份）

二、有关技术资料（一式三份）

1、资料目录

2、技术研究报告。内容包括：背景、研究目标、研究技术路线、系统架构及主要功能、解决的关键问题、主要技术特点、技术成熟程度、应用情况、推广应用条件和前景分析；

3、科技成果评价（评估、验收）证书；

4、相关标准化应用技术文件。执行标准应在企业标准信息公共服务平台(www.cpbz.gov.cn)公开；图集、操作手册、使用维护管理手册等应用技术文件应由技术完成单位正式发布；

5、国家认定的测试机构近期出具的测试报告（带有 CAL 或 CMA、CNAS 标志）；

6、3-5 家加盖单位公章的用户意见或工程实践的证明；

7、已应用项目名单。内容包括：应用项目名称、规模、建设起止时间；

8、获奖、专利、ISO 质量体系认证证书及生产许可等证明材料的复印件；

9、如申报单位与相关文件中成果完成单位不一致，应提供该成果权责转移的有效证明文件；

10、科技成果受让单位，需提交科技成果转让合同复印件；

11、其它必要的技术资料、图片等。

三、推广项目简介（1200-1500 字，一式两份），格式如下：

项 目 名 称（黑体）：×××××××（宋体）

成果完成单位（黑体）：×××××××（宋体）

成果评价单位（黑体）：×××××××（宋体）

成果评价时间（黑体）：×××××××（宋体）

一、项目概述、技术特点与主要性能指标（黑体，小四号字）

×××（宋体，小四号字）

二、适用范围及应用条件（黑体，小四号字）

×××（宋体，小四号字）

三、已应用情况（黑体，小四号字）

××（宋体，小四号字）

四、效益分析（包括经济效益、环境效益、社会效益）（黑体，小四号字）

××（宋体，小四号字）

五、推广应用条件（包括配套技术政策、法规和标准）（黑体，小四号字）

××（宋体，小四号字）

六、推广计划及措施（技术转让及服务方式）（黑体，小四号字）

××（宋体，小四号字）

七、成果完成单位联系方式（黑体，小四号字）

通讯地址（黑体）：×××××××（宋体）
邮　　编（黑体）：×××××××（宋体）
联 系 人（黑体）：×××××××（宋体）
电　　话（黑体）：×××××××（宋体）
传　　真（黑体）：×××××××（宋体）
电子邮箱（黑体）：×××××××（宋体）
网　　址（黑体）：×××××××（宋体）

注：1、“有关技术资料”用 A4 纸打印、复印并装订成册，资料量较大的可双面印制；
2、申报书、技术研究（研制）报告和项目简介需提供电子文档。

2、中国岩土地基工程知识产权联盟简介

基于国家创新驱动战略，由国内多家拥有自主知识产权的岩土地基企业和单位，于 2016 年 3 月共同发起成立了中国岩土地基工程知识产权联盟（以下简称联盟），并在中国知识产权局备案（备案号：国知联盟 2016025）。联盟采取非约束性的承诺和成员的自愿，遵守联盟章程，尊重成员意见，秉承自主自愿、协商一致的合作原则。联盟成员自愿将专利技术放入联盟技术平台进行推广，积极参与工程信息登记和方案优化工作及《岩土工程全生命期管理研究与示范》课题。

岩土交钥匙工程，为您提供岩土基础工程的全过程管理服务。联盟平台提供一站式服务。

联盟宗旨

联盟致力于岩土地基工程领域新技术、新工艺、新材料、新设备的研发和推广，促进行业进步；组建由本行业院士领衔的顾问专家团队对项目进行岩土方案优选，联合参研单位对工程难点进行科研攻关，打造中国岩土地基工程行业较有影响力的方案优化和技术创新平台，实现产学研用相结合；征集岩土工程行业的创新技术，整合人力、设备、材料等资源，全力推动岩土交钥匙工程，打造岩土地基工程领域全过程管理服务体系，最终实现行业资源的大融合，形成行业良好的发展秩序，提高岩土行业的国际竞争力。

联盟优势

技术优势：联盟的成员集中了国内岩土行业在创新技术研发、转化较为活跃的企业事业单位，联盟成员拥有 200 余项应用极为广泛的专利技术、独有技术，技术涵盖地基处理、基坑支护、桩基础等领域。创新技术的推广应用推进了产业的进步带来了极大的社会效益和经济效益。

专家优势：由全国各省市的院士专家组成的联盟平台专家库，给联盟的技术研发、成果转化推广、方案优化的权威性提供了强大的技术支撑。联盟专家库包括全国岩土行业知名院士、专家、教授，各地区学术带头人等组成的资深顾问专家，也包括各地区注册岩土师、注册结构师等优秀的从业者。能够承担各地不同地质条件下的优化工作。

联盟服务

中国岩土地基工程知识产权联盟既是一个技术交流平台，同时又是一个技术服务的平台，将岩土领域最先进的工艺与技术 纳入平台进行推广应用，同时组织专家团队对项目方案进行优化，选择最优方案，让社会更多的建设单位和技术人员都能分享科技创新带来的经济效益和社会效益，形成双赢。

3、联盟优秀技术之—预拌流态固化土

3.1、预拌流态固化土技术发明背景

在各类工程基槽回填施工过程中，往往会遇到基槽回填空间狭窄、回填深度大、回填土夯实质量不稳定、回填土要求质量高等难题。近年来深基坑支护的工程越来越多，因回填土不密实造成建筑物散水、管道、入户道路等部位沉陷破坏，丧失使用功能的事故时有发生。同时基槽回填受回填条件、空间等因素限制无法回填密实，这种情况的存在给高耸建筑物的抗震性能带来危害。传统工艺多使用小型夯实设备进行素土或者灰土分层回填，但该工艺施工难度较大、回填工期较长、回填的质量还难以控制，因此多数工程为确保回填质量只好采用素混凝土进行回填。采用素混凝土回填造价较高，强度较大给后期维修、维护带来了难题。

北京城市副中心综合管廊基坑深 18m，回填基槽宽度分为 3.5m 和 1m 两种，基坑支护多采用桩支护方案，本项目基槽回填工作面狭小，质量要求高，存在异形断面结构，传统回填工艺难以达到质量要求，且工期要求十分紧迫，需要采用新材料、新工艺解决。预拌流态固化土是针对以上难题而专门研究创新的一种新型建筑材料，其根据工程需要和岩土特性，利用当地的固体废弃物制备专用的高效岩土固化剂；就地取土，加入固化剂和水，搅拌成流动性强、自密性好的混合料；通过浇筑和养护，硬化后形成具有强度的岩土工程材料。

预拌流态固化土作为一种工程材料相当于广义上的“混凝土”。 混凝土是利用水泥为主的胶凝材料固化粗颗粒土（砂子、石子等骨料），预拌流态固化土是采用高效岩土固结剂固化细颗粒土（淤泥质土、粉土、粘土、风化岩颗粒等）。预拌流态固化土是就地取材，利用工地开挖的废弃土经特殊工艺加工返用于工程。根据各施工部位设计要求，设计不同强度等级的固化土；能有效填补预拌混凝土在超低强度的空白，流动性强于混凝土，施工无需振捣，又可有效地降低成本，

不受原材料市场影响快速完成施工。

3.2、预拌流态固化土性能及适用范围

3.2.1 预拌流态固化土性能

（1）工作性：固化土拌合物坍落度可控制在 80～250mm，可泵送也可溜槽施工，流动性强，浇筑时一般无需振捣；

（2）强度：根据需要和经济成本，强度可以在 0.5MPa～10MPa 之间调整，满足路基、地基、基坑回填的基本要求；强度发展快，只需 24 小时即可达到上人进行下一步施工的强度。拌合时根据土质和设计要求加入外加剂。预拌流态固化土可以根据使用的要求调整配合比，来调整其强度及流动性。

（3）体积稳定性：硬化后，体积稳定性好，干缩小，水稳性好。

（4）抗渗性：与天然土壤相比，抗渗性大幅度提升。

总之，预拌流态固化土具有强度高和适于泵送施工的流动性，不仅施工速度快，而且形成的预拌流态固化土强度高，质量可控，成本低，适用范围广泛，环境友好，是一种非常好的施工材料。

3.2.2 预拌流态固化土适用范围

（1）采用特殊设备将土从地下取出后，经过地面机械预拌，形成预拌流态固化土浆，同时将预拌流态固化土浆液灌入或压入孔中形成预拌流态固化土桩。做为复合地基的增强体使用，或固化流塑状土体使用，也形成预拌流态固化土桩墙结构做为止水帷幕使用。采用该工艺施工的预拌流态固化土桩，拌制均匀、强度高、固化等固化剂利用率高等特点。也可作为换填材料进行地基换填。

（2）预拌流态固化土由于具有类似于混凝土的工作性能，可以做为施工垫层材料使用，也可以做为固化地面使用。

（3）预拌流态固化土具有一定的强度和流动性，可作为市政道路或者施工道路的基层材料使用，该预拌流态固化土具有自密性在施工时不用再采用大型机械进行碾压处理，节约了施工成本。

（4）深基础施工完成后肥槽部位的回填一直是施工的控制重点和难点，采用预拌流态固化土，利用其流动性和强度可将该问题解决。预拌流态固化土还可以用于矿坑和地下采空区的回填。

3.3、预拌流态固化土施工流程

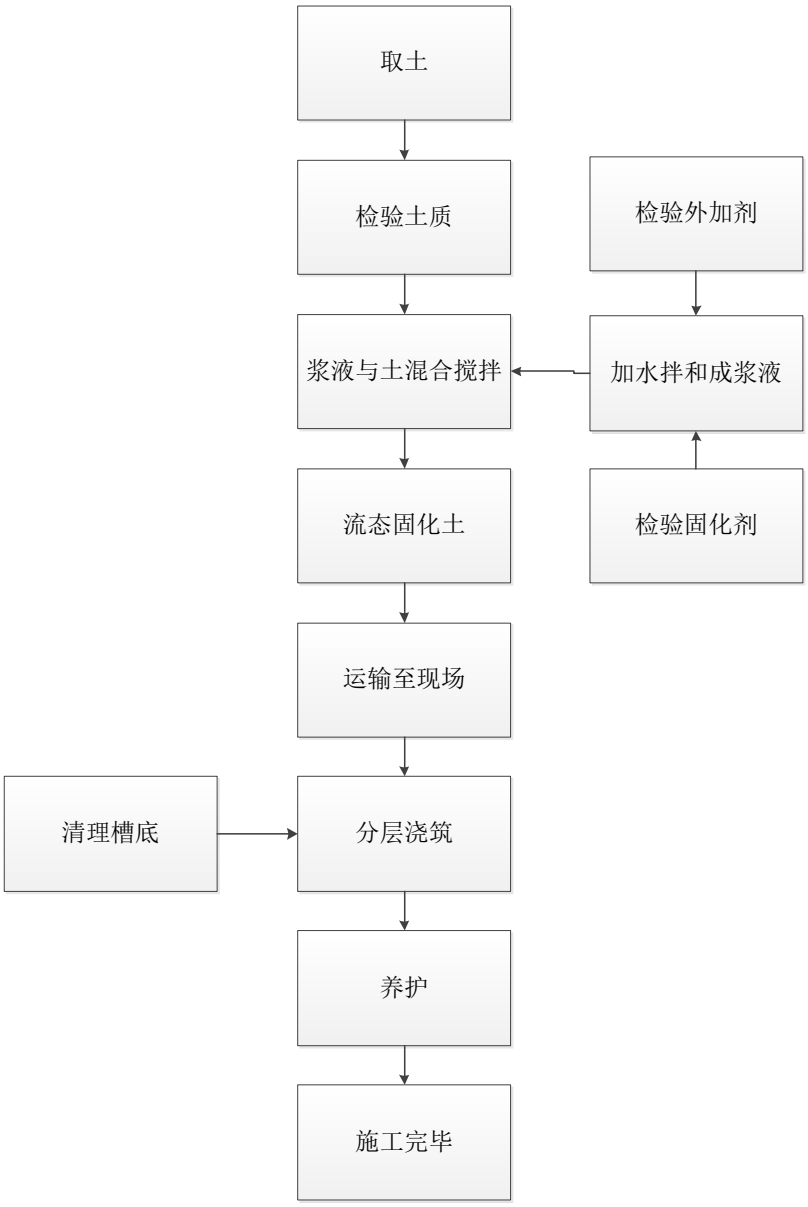


图 3.1　预拌流态固化土施工流程图

3.4、科技成果鉴定

2018 年 3 月 15 日北京市住房和城乡建设委员会组织召开了《明挖法地下工程预拌流态固化土基槽回填关键技术》科技成果鉴定会。以王思敬院士为主任的鉴定专家组听取了课题组的汇报，查看了相关资料，鉴定委员会一致认为该成果在北京行政副中心综合管廊等工程中的成功应用，填补了国内外利用预拌流态固化土进行基槽回填施工的空白，应用前景广阔。

图 3.1 预拌流态固化土科技成果鉴定会

成果登记	登记号	
	批准日期	

科学技术成果鉴定证书

京建科鉴字[2018]第011号

成果名称：明挖法地下工程预拌流态固化土基槽回填关键技术

完成单位：北京市政建设集团有限责任公司

北京新奥集团有限公司

北京波森特岩土工程有限公司

中国建筑科学研究院有限公司

北京交通大学

北京市市政工程设计研究总院有限公司

北京华城建设监理有限责任公司

鉴定形式：会议鉴定

组织鉴定单位：北京市住房和城乡建设委员会（盖章）

鉴定日期：2018年03月15日

鉴定批准日期：2018年03月15日

国家科学技术委员会

一九九四年制

鉴　　定　　意　　见

2018 年 3 月 15 日，北京市住房和城乡建设委员会组织召开了《明挖法地下工程预拌流态固化土基槽回填关键技术》科技成果鉴定会。与会专家听取了汇报，审查了相关技术文件，经质询和讨论，形成鉴定意见如下：

一、课题组提供的资料完整，内容翔实，符合鉴定要求。

二、课题依托北京城市副中心行政办公区启动区综合管廊工程，针对综合管廊基槽回填工作面狭小、存在异形断面结构、工期紧迫和雨季施工等难题，在传统压实工艺难以满足工程需要的条件下，开展了明挖法地下工程预拌流态固化土基槽回填关键技术研究，取得了以下创新成果：

1、研发了一种明挖基槽新型固化土自密实填筑技术，施工时通过浇筑实现回填，创新了传统狭小基槽回填工艺，保证了回填质量。

2、充分利用施工现场弃土和当地工业固废，首次研发了由土、固化剂（复合矿物+激发剂）和水拌和形成的预拌流态固化土材料，满足了基槽回填设计要求。

3、研发了一种预拌流态固化土专用搅拌机和配套生产线，形成了配套施工工艺，制定了检测、验收标准，实现了工业化生产。

该成果在北京综合管廊等工程成功应用，填补了国内外采用预拌流态固化土进行基槽回填施工的空白，应用前景广阔，社会、经济、环境效益显著，研究成果总体达到国际先进水平。

鉴定委员会一致同意通过鉴定。

鉴定委员会主任：王思敬　副主任：周志刚

_____年_____月_____日

主持鉴定单位意见
同意专家鉴定意见 主管领导签字：（盖章） 2018年4月3日
组织鉴定单位意见
同意专家鉴定意见 主管领导签字：（盖章） 2018年4月3日

鉴定委员会名单

序号	鉴定会职务	姓 名	工作单位	所学专业	现从事专业	职称职务	签 名
1	主任委员	王思敬	中国科学院	岩土工程	岩土工程	院士	王思敬
2	副主任委员	周与诚	北京城建科技促进会	岩土工程	岩土工程	教高	周与诚
3	委员	徐前	中国建筑学会工程勘察分会	地质工程	岩土工程	副研究员	徐前
4	委员	郭明田	建设综合勘察研究设计院有限公司	地质工程	岩土工程	研究员	郭明田
5	委员	魏利金	北京天鸿圆方建筑设计有限责任公司	建筑工程	结构工程	教高	魏利金
6	委员	曹增国	建设综合勘察研究设计院有限公司	岩土工程	岩土工程	高工	曹增国
7	委员	王涛	中国建筑科学研究院城市地下空间研究院	岩土工程	岩土工程	研究员	王涛

3.5、预拌流态固化土部分工程案例

序号	工程名称	总包单位	完成工程量（m^3）	完成时间
1	北京城市副中心行政办公区启动区综合工程（一标段）预拌流态固化土回填	北京建工集团有限责任公司	32794.72	2017
2	北京城市副中心行政办公区启动区综合工程（二标段）预拌流态固化土回填	北京住总集团有限责任公司	4914.52	2017
3	北京城市副中心行政办公区启动区综合工程（三标段）预拌流态固化土回填	中铁北京工程局集团有限责任公司	5074.09	2017
4	北京城市副中心行政办公区启动区综合工程（四标段）预拌流态固化土回填	北京市政建设集团有限责任公司	125126.71	2017
5	北京城市副中心行政办公区启动区综合工程（一标段）预拌流态固化土回填	中国建筑一局（集团）有限公司	2228.35	2017
6	北京城市副中心行政办公区启动区综合工程（一标段）预拌流态固化土回填	中铁十六局集团有限公司	57827.94	2017
7	北京城市副中心行政办公区启动区综合工程（一标段）预拌流态固化土回填	北京城建集团有限责任公司	23061.61	2017
8	市政一处	北京市政路桥股份有限公司	1059	2017
9	小市政	北京城建集团有限责任公司	1140	2017

序号	工程名称	总包单位	完成工程量（m^3）	完成时间
10	C5	北京市政建设集团有限责任公司	8399.23	2017
11	杨坨保障房	北京住总集团有限责任公司	4982.18	2017
12	新奥大厦	城建亚泰	980	2018
13	昌平泰禾南邵镇 0303-07 地块	中建海峡建设发展有限公司	6670	2018
14	昌平泰禾南邵镇 0303-08 地块	中建海峡建设发展有限公司	500	2018
15	中国第一历史档案馆迁建项目肥槽回填工程	中国建筑第八工程局	10551.1	2018
16	1#楼酒店及办公用房会展项目）	北京住总集团有限责任公司	5000	2018
17	北京新机场临空经济区市政交通配套工程道路及管廊工程（二标段）	北京城建集团有限责任公司	7212.74	2018
18	北京新机场临空经济区市政交通配套工程道路及管廊工程（四标段）	北京建工集团有限责任公司	3434.34	2018
19	北京新机场临空经济区市政交通配套工程道路及管廊工程（四标段）	中铁二十四局	2123.63	2018
20	北京新机场临空经济区市政交通配套工程道路及管廊工程（四标段）	中铁四局集团有限公司	9134.19	2018
21	北京生命科学研究	中国建筑一局发展有限公司	1403.47	2018
22	副中心综合管廊二期六标	中国建筑一局（集团）有限公司	492	2018

序号	工程名称	总包单位	完成工程量（m^3）	完成时间
23	环球影城城市大道项目一期	北京城建集团有限责任公司	50000	2019
24	环球影城环球大酒店项目	中建一局建设发展有限公司	6800	2019
25	万科翡翠公园	中建五局集团有限公司	492.8	2019
26	福熙大道项目	北京城建二	1480	2019
27	和悦华锦亦庄项目	中建五局集团有限公司	2100	2019
28	红领巾桥项目	北京城建五	9600	2019
29	北四环中科院	北京城建五	1470	2019
30	台湖万科项目	中兴建设有限公司	348.83	2019
31	环球影城停车楼项目	中建二局三公司	14073.82	2019
32	副中心管廊三期三标	北京住总集团有限责任公司	2811.5	2019
33	副中心管廊三期二标	北京城建集团有限责任公司	1351.84	2019
34	怀柔杨宋项目	北京住总集团有限责任公司	2800	2019
35	崇礼项目	张家口崇礼区亚龙湾房地产	3380.1	2019
36	协和医院	中建八局	5112	2019

序号	工程名称	总包单位	完成工程量（m^3）	完成时间
37	环球影城泻湖	中国有色金属工业第六冶金建设有限公司上海分公司	499.25	2019
38	环球影城城市大道管廊-华夏	北京城建华夏基础建设工程有限公司	2849.93	2019
39	翡翠云图	中建一局建设发展有限公司	645	2019
40	朝阳东坝商业中心	田华七公司	18000	2020
41	星火枢纽铁科调度楼	中铁建工华北公司	3000	2020
42	清华大学	江苏省建设	7000	2020
43	国家体育馆	中建二局三公司	6000	2020
44	友谊医院顺义院区	北京城建集团有限责任公司	8000	2020
45	冰立方	中建一局	6000	2020
46	肿瘤医院	北京中项建筑公司	2904	2020
47	新馨苑小区	北京建工集团有限责任公司	900	2020
48	环球影城能源中心	中建一局建设发展有限公司	4698	2020
49	环球影城标段三	中建一局建设发展有限公司	3000	2020
50	88 号项目	中建三局	9500	2020

序号	工程名称	总包单位	完成工程量（m^3）	完成时间
51	城科大厦	北京城建集团有限责任公司	2000	2020
52	育新学校	北京城建六	820	2020
53	政协 4 号院	中建三局	4500	2020
54	首都医科大学附属世纪坛医院项目	北京住总集团有限责任公司	6000	2020
55	02 项目	中建三局	5415	2020
56	北大国发院	中建三局	900	2020
57	中国医学科学院北区建设	北京建工集团有限责任公司	11500	2020
58	303 项目	中建一局建设发展有限公司	4000	2020
59	怀柔医院	北京建工集团有限责任公司	5200	2020
60	北京市朝阳区崔各庄乡 2909-0604 地块	北京金港建设股份有限公司	10000	2020
61	北京市朝阳区崔各庄乡 2909-0604 地块	北京建工集团有限责任公司	8000	2020
62	北京市朝阳区崔各庄乡 2909-0603 地块	中天建设集团有限公司	11200	2020
63	清华土木馆	北京城建集团有限责任公司	5500	2020
64	朝阳医院	北京建工集团有限责任公司	8000	2020

序号	工程名称	总包单位	完成工程量（m^3）	完成时间
65	万国家园项目	中建二局第三建筑工程有限公司	3000	2020
66	万科霄云路	中国新兴建筑	4400	2020
67	丰台科技园建工	北京建工六建	14000	2020
68	丰台科技园中建二局	中建二局集团	3800	2020
69	定泗路软件开发	北京水木清艺数码科技有限公司	3666.13	2020
70	定泗路软件开发	江苏省苏中建设有限公司	3290.22	2020
71	吉林台湖	吉林苏通建筑工程有限公司	1300	2020

4、联盟优秀技术之一载体桩

4.1、载体桩简介

载体桩是由载体和混凝土（预制）桩身组成的桩。载体包括：水泥砂拌合物、挤密土体和影响土体。载体的影响深度 3m～5m，横向径长 2m～3m。载体剖面如图 4.1 所示：

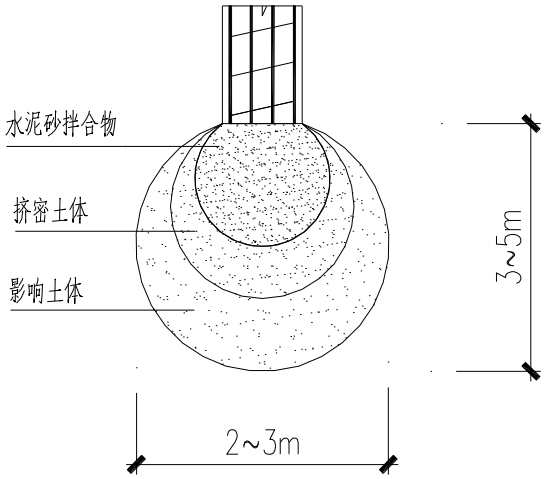


图 4.1 载体构造图

4.1.1 载体桩施工、受力原理

载体施工是侧限约束下的土体密实，是指入土一定深度下由质量 3.5T、直径 355mm 重锤、6m 落距，2100kN/m 单位面积冲击能量作用下，反复夯击（挤压）填充水泥砂拌合物，使桩端下深度 3～5m、宽度 2～3m 范围约 10m³ 的土体达到最优密实度，即地面不隆起，邻桩不破坏，形成扩展基础。

载体桩的受力等效为扩展基础的受力。载体的构造从内到外依次是水泥砂拌合物、挤密土体和影响土体。从内到外，材料的强度越来越低，当上部荷载传递到载体顶并逐渐向下传递，下一层相对于上一层都是软弱下卧层。当荷载传递到软弱下卧层时，压力被扩散，附加压力降低，相当于基础面积扩大，荷载逐级被扩散，所以荷载在载体桩内扩散类似一多级扩展基础，即载体的受力类似扩展基础的受力。

载体桩受力时，桩身可以等效为传力的杆件，载体等效为传递荷载的扩展基

础。基础为承台梁+载体桩，其受力可以等效为条形基础的受力；基础为独立承台，则载体桩基础的受力可以等效为独立柱基的受力；若基础形式为满堂布置的载体桩，则其受力可以等效为筏板基础的受力，如图 4.2 所示。

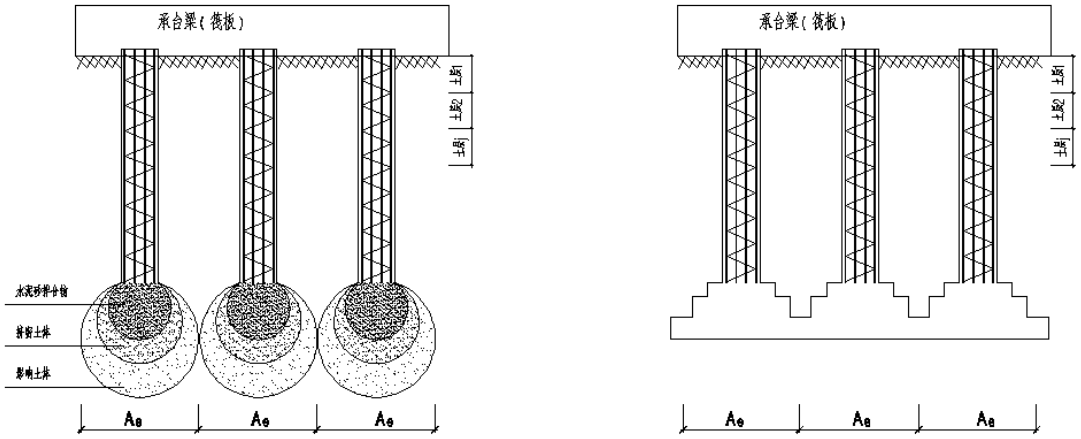


图 4.2 等效扩展基础

4.1.2 载体桩的优点

(1) 通过夯击水泥砂拌合物，挤密土体形成载体，提高单桩承载力。通常在同等条件下，其承载力是相同桩径、桩长的普通混凝土灌注桩单桩承载力的 3～5 倍；

(2) 在同一施工场地，可根据不同的设计要求，通过调整施工参数实现不同的单桩承载力。

(3) 施工机械轻便，移动灵活；

施工设备较小，能灵活移动，对施工地面的承载力、电力供应要求较低，桩机设备适用性强。

(4)施工过程中无泥浆产生，不污染环境，绿色环保。

4.1.3 载体桩施工流程

载体桩施工工艺可以分为 3 步，第一步采取特定的工艺成孔；第二步填料夯实，施工载体；第三步施工桩身。载体桩施工工艺见图 4.3。

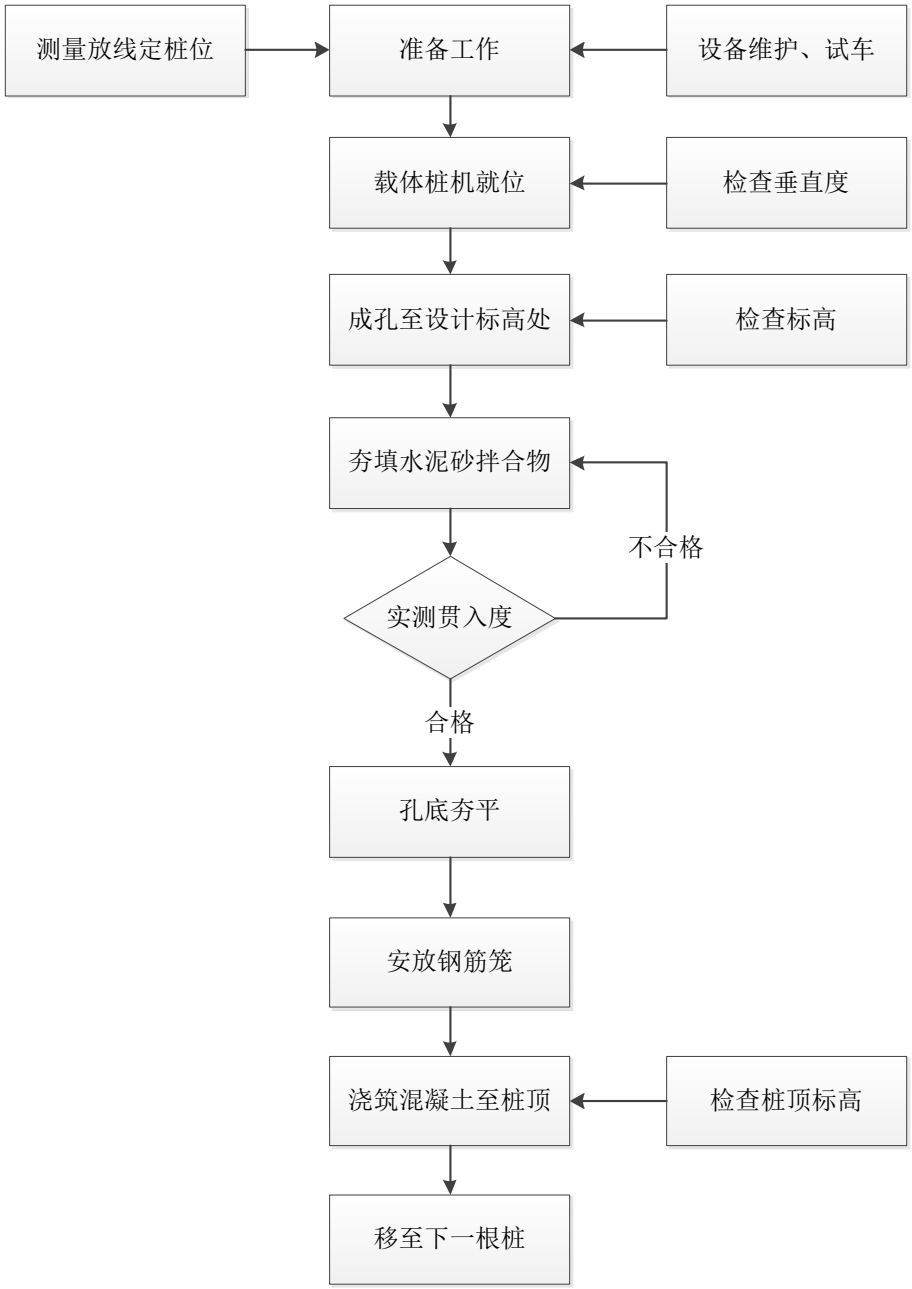
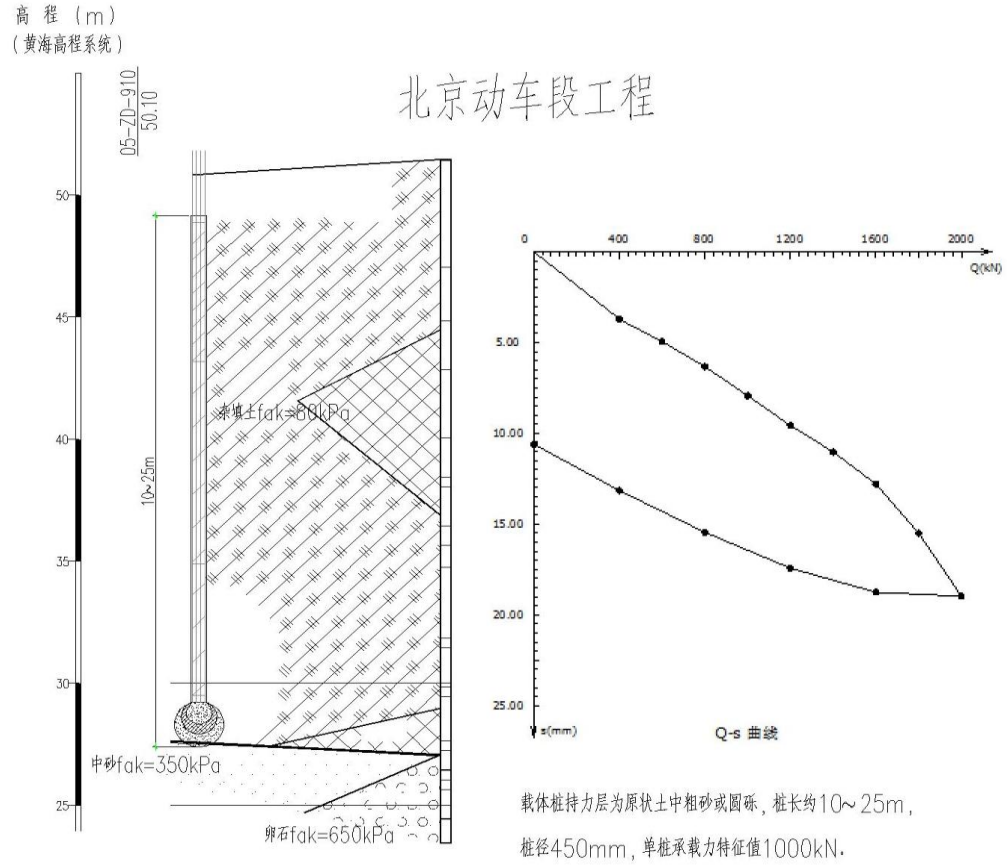
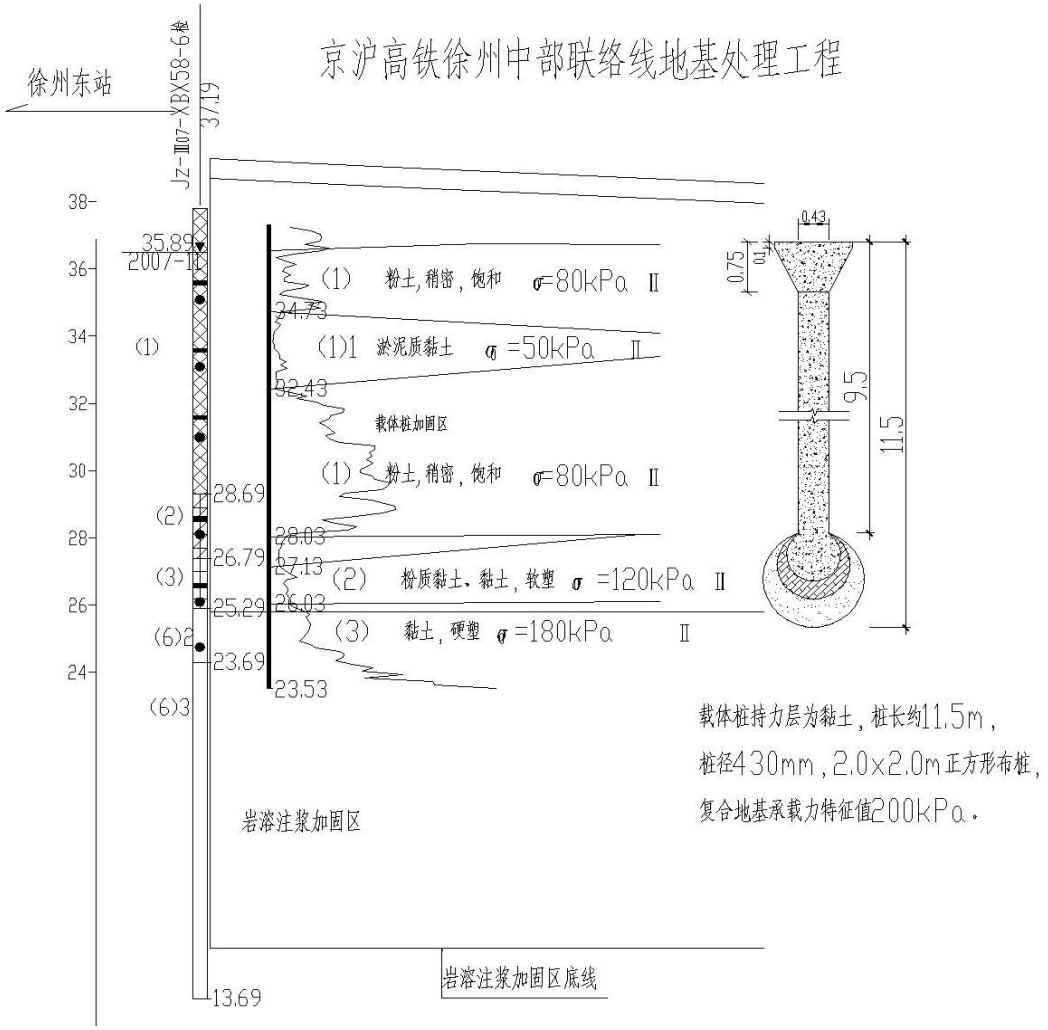


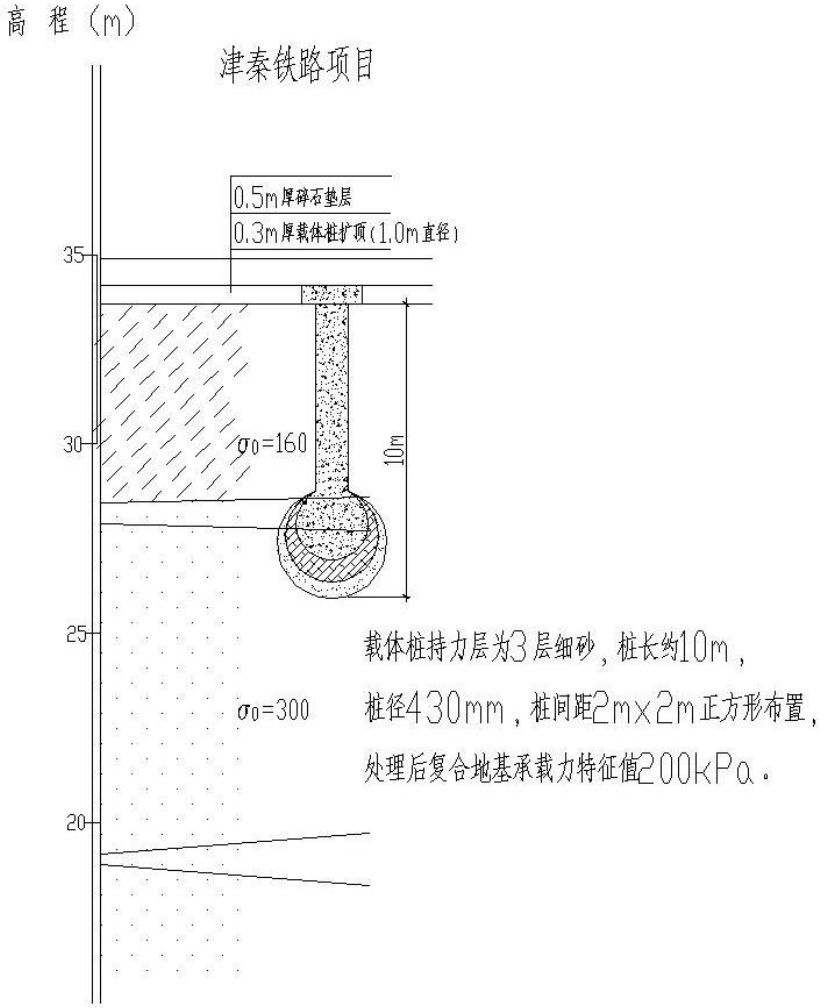
图 4.3　载体桩施工流程图

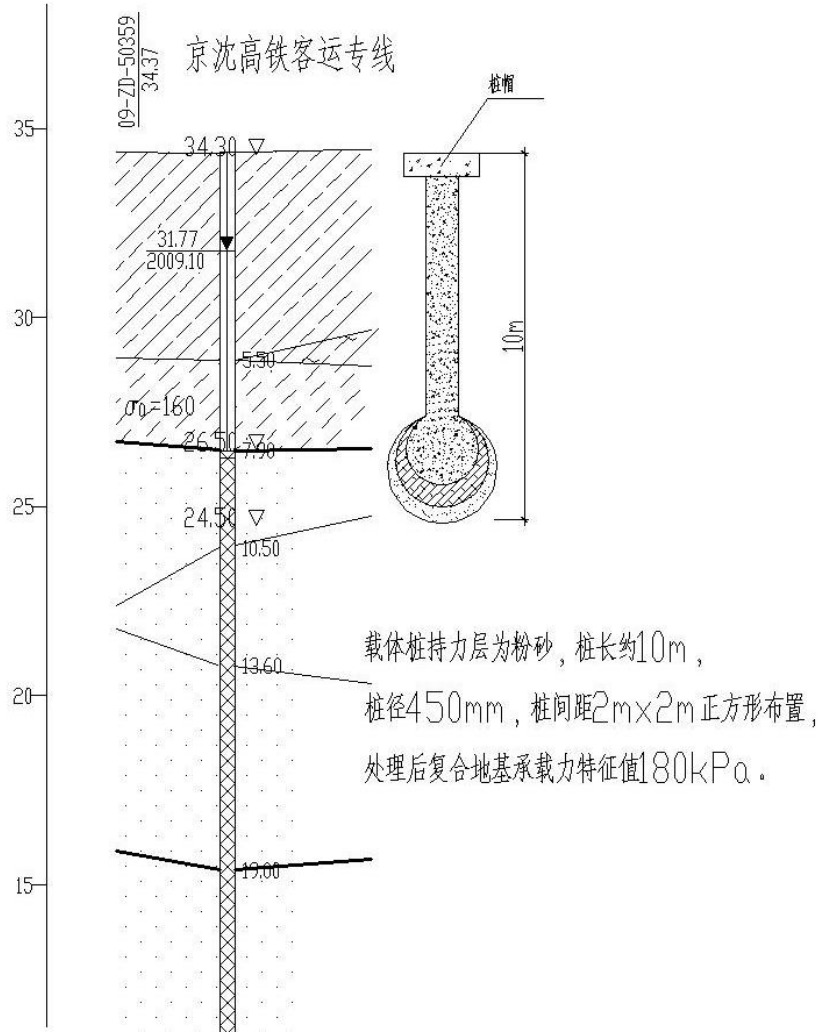
4.2、载体桩应用实例

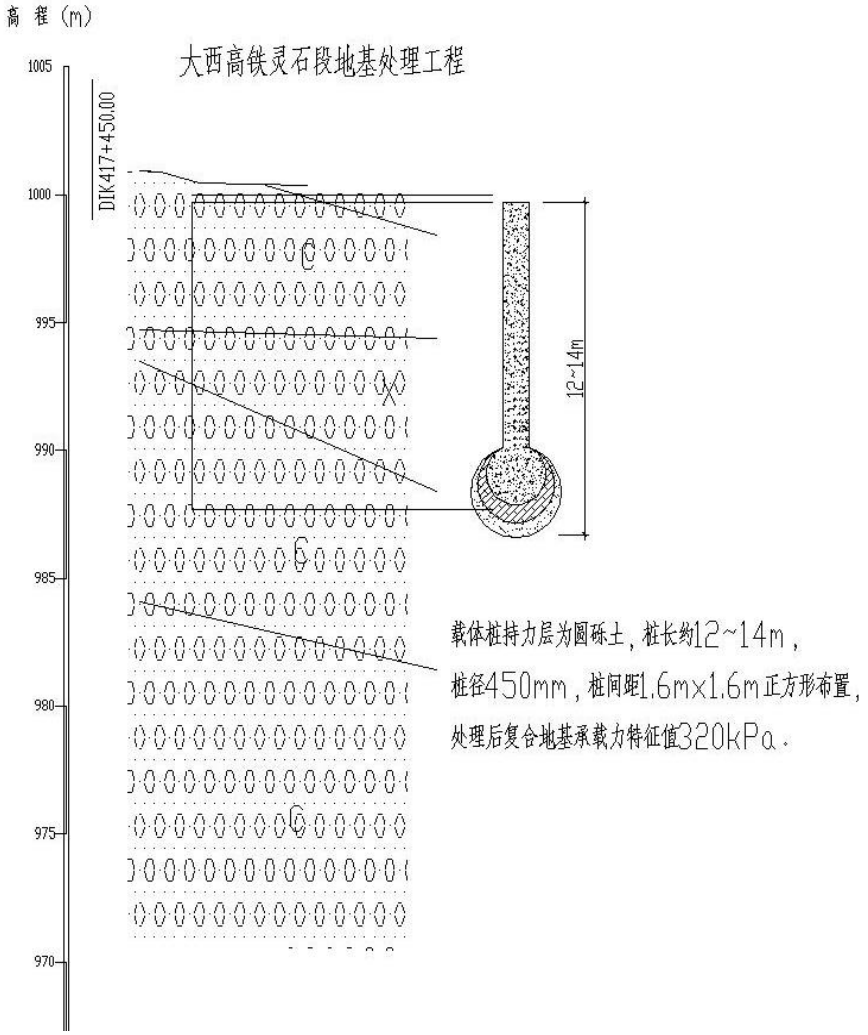
4.2.1 载体桩在铁路项目中的应用

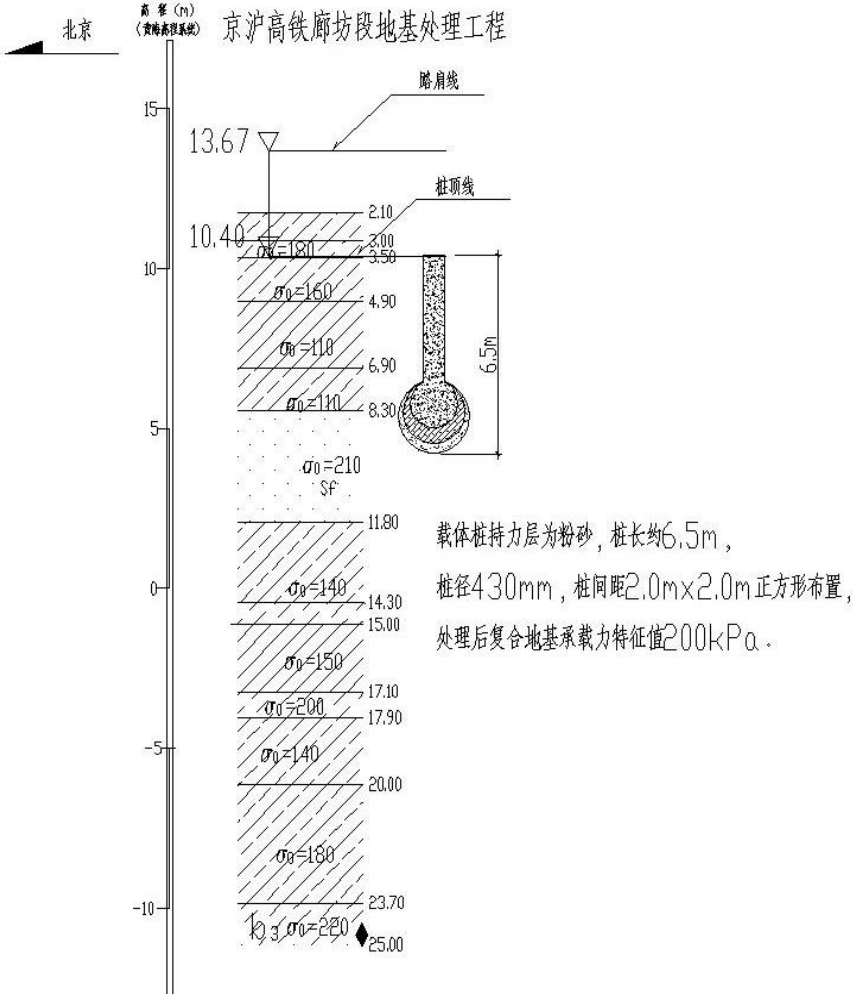



京沪高铁徐州中部联络线地基处理工程
徐州东站
JZ-Ⅲ07-XBX58-6墩
37.19
38
36
34
32
30
28
26
24
35.89
200/-12
(1)
(2)
(3)
(6)2
(6)3
28.69
26.79
25.29
23.69
13.69
(1) 粉土,稍密,饱和 σ=80kPa Ⅱ
24.73
(1)1 淤泥质黏土 σ=50kPa Ⅱ
32.43
载体桩加固区
(1) 粉土,稍密,饱和 σ=80kPa Ⅱ
28.03
27.13
(2) 粉质黏土、黏土,软塑 σ=120kPa Ⅱ
26.03
(3) 黏土,硬塑 σ=180kPa Ⅱ
23.53
岩溶注浆加固区
岩溶注浆加固区底线
0.43
0.75
0.1
9.5
11.5
载体桩持力层为黏土,桩长约11.5m,
桩径430mm,2.0x2.0m正方形布桩,
复合地基承载力特征值200kPa。

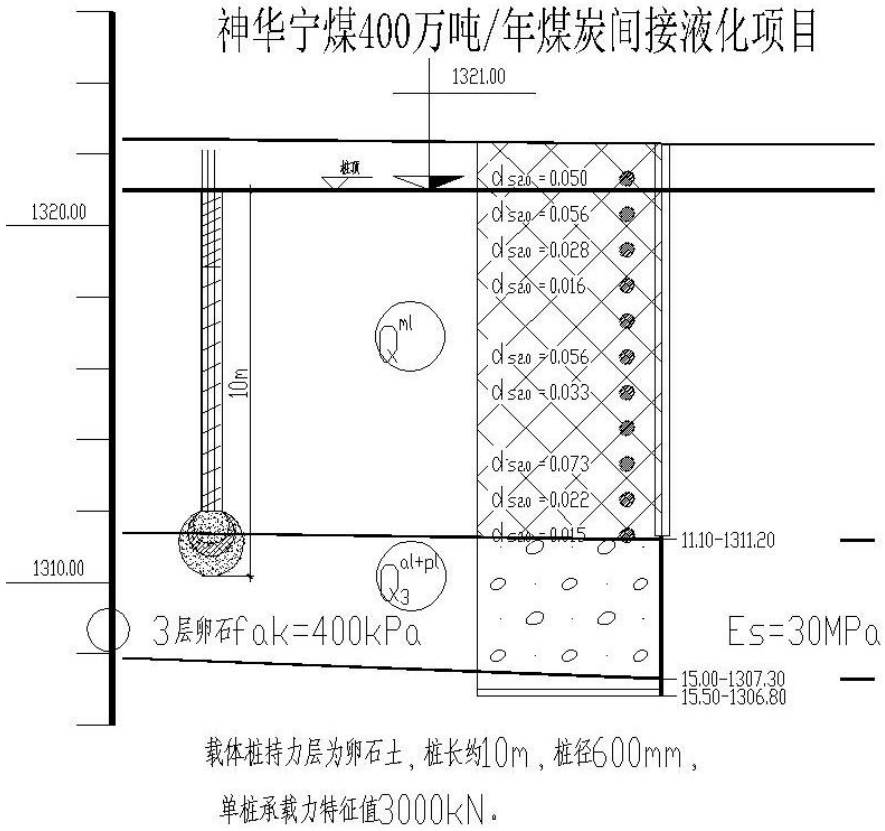

高 程（m）
津秦铁路项目
0.5m厚碎石垫层
0.3m厚载体桩扩顶（1.0m直径）
35
30
25
20
σ0=160
10m
σ0=300
载体桩持力层为3层细砂，桩长约10m，
桩径430mm，桩间距2m×2m正方形布置，
处理后复合地基承载力特征值200kPa。

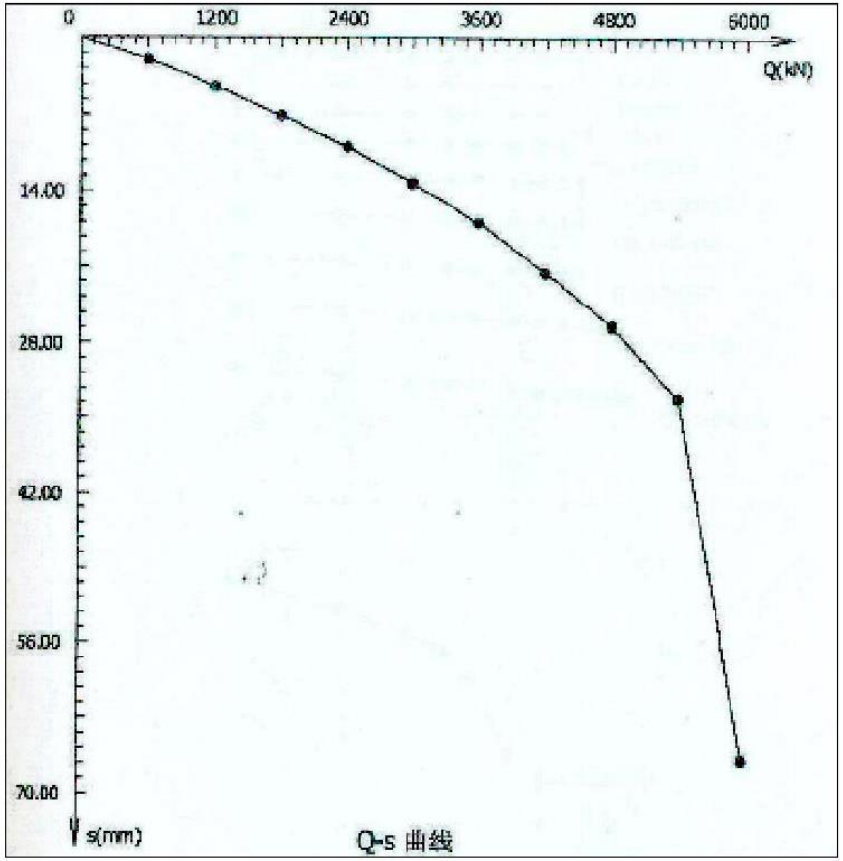

09-ZD-50359
34.37
京沈高铁客运专线
桩帽
35
30
25
20
15
34.30
31.77
2009.10
5.30
σ0=160
26.50
7.90
24.50
10.50
13.60
19.00
10m
载体桩持力层为粉砂，桩长约10m，
桩径450mm，桩间距2m×2m正方形布置，
处理后复合地基承载力特征值180kPa。


高 程（m）
大西高铁灵石段地基处理工程
1005
1000
995
990
985
980
975
970
DIK417+450.00
12~14m
载体桩持力层为圆砾土，桩长约12~14m，
桩径450mm，桩间距1.6m×1.6m正方形布置，
处理后复合地基承载力特征值320kPa.

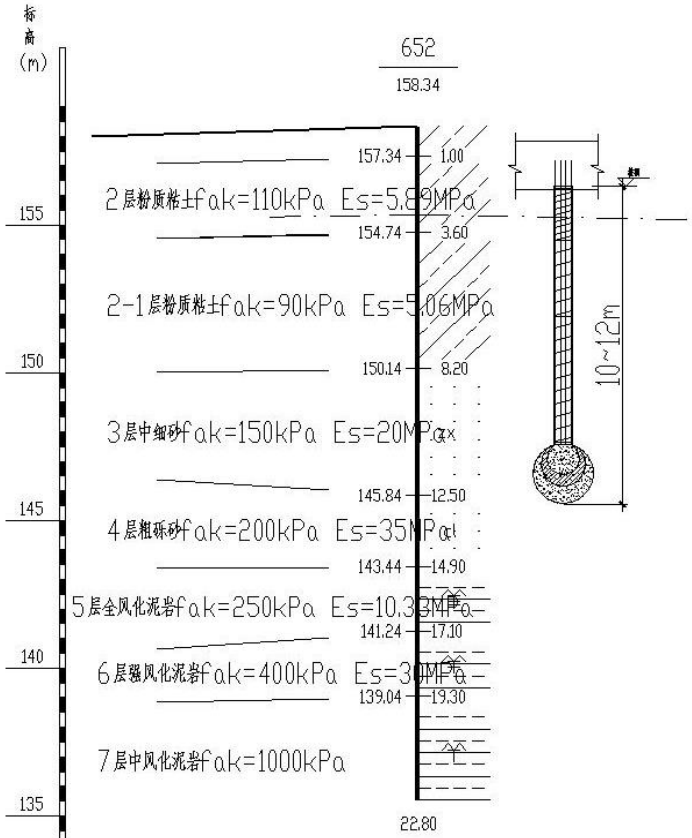

北京
高 程（m）
（黄海高程系统）
京沪高铁廊坊段地基处理工程
路肩线
桩顶线
13.67
10.40
15
10
5
0
-5
-10
2.10
3.00
3.50
4.90
6.90
8.30
11.80
14.30
15.00
17.10
17.90
20.00
23.70
25.00
σ0=180
σ0=160
σ0=110
σ0=110
σ0=210
SF
σ0=140
σ0=150
σ0=200
σ0=140
σ0=180
σ0=220
6.5m
载体桩持力层为粉砂，桩长约6.5m，
桩径430mm，桩间距2.0m×2.0m正方形布置，
处理后复合地基承载力特征值200kPa.

4.2.2 载体桩在化工项目中的应用



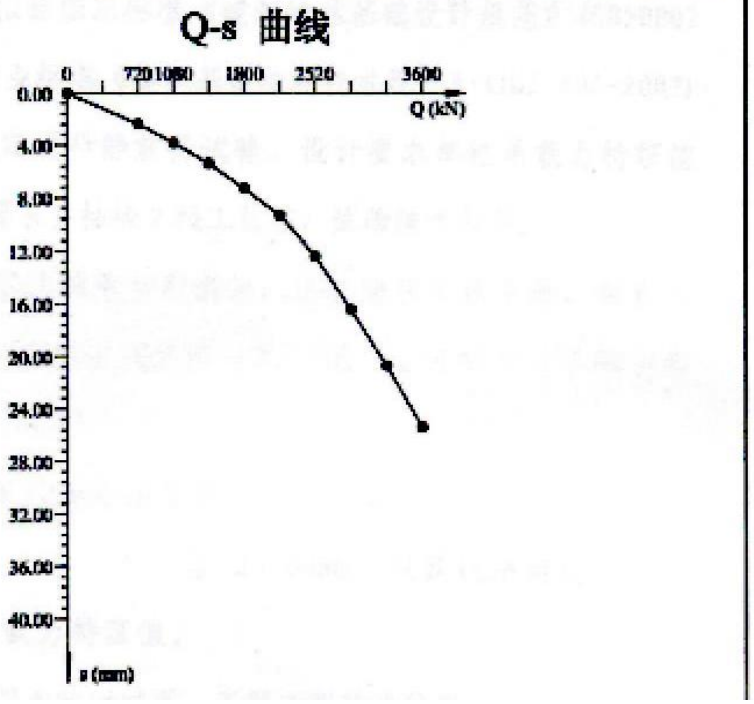


吉林德惠泉林纸业项目

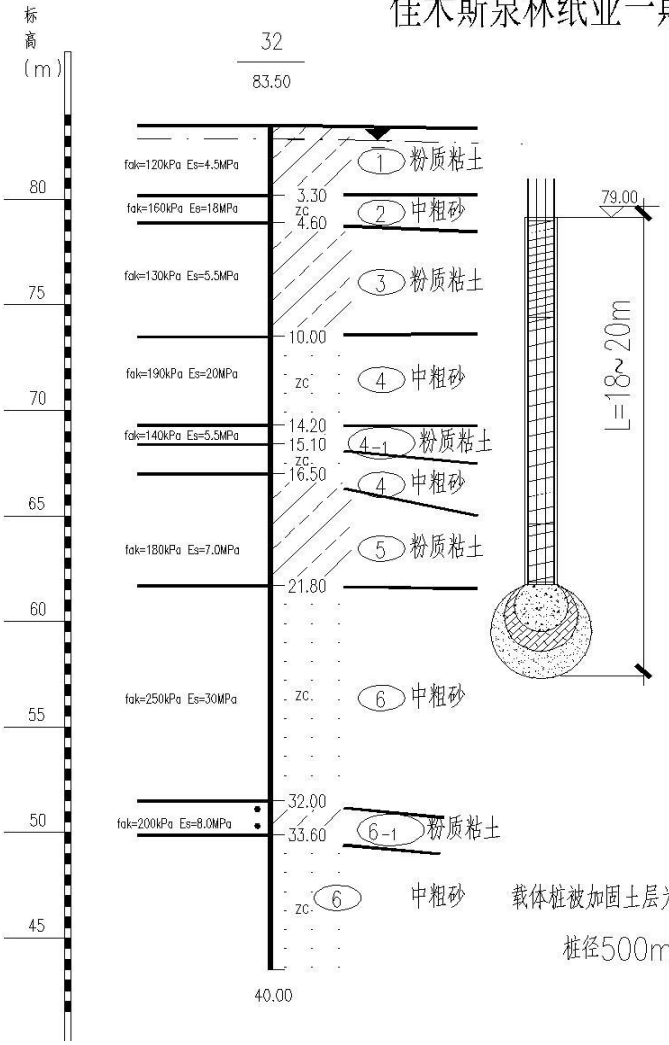


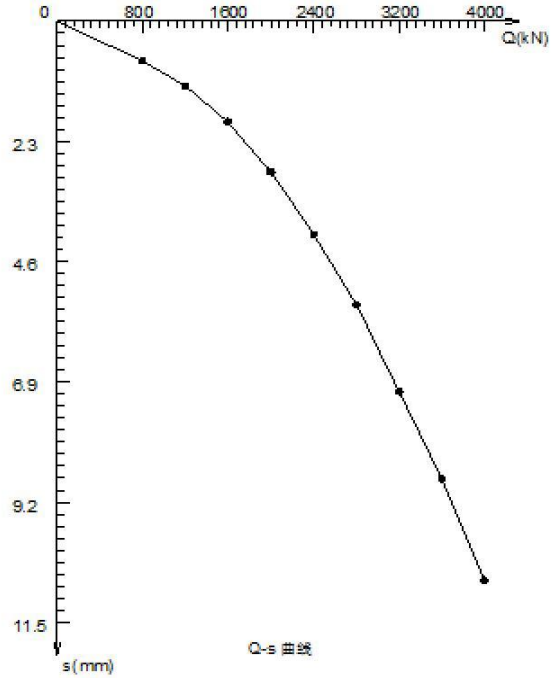
载体桩持力层为4层砾砂，桩长约10~12m，桩径500mm，单桩承载力特征值1800kN。

工程名称：吉林德惠秸秆综合利用项目（一期）备料蒸煮工段							试验桩号：112			
测试日期：2012-09-19			桩长：11.30m				桩径：500mm			
荷载(kN)	0	720	1080	1440	1800	2160	2520	2880	3240	3600
本级沉降(mm)	0.00	2.39	1.42	1.58	1.89	2.06	3.05	4.03	4.26	4.68
累计沉降(mm)	0.00	2.39	3.81	5.39	7.28	9.34	12.39	16.42	20.68	25.36



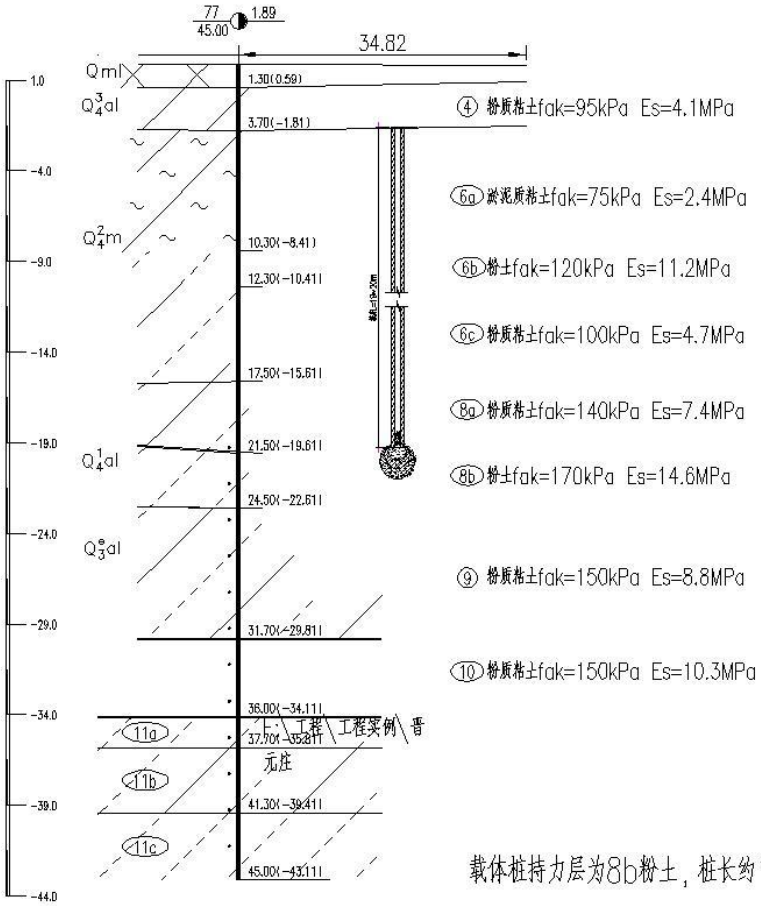
佳木斯泉林纸业一期工程

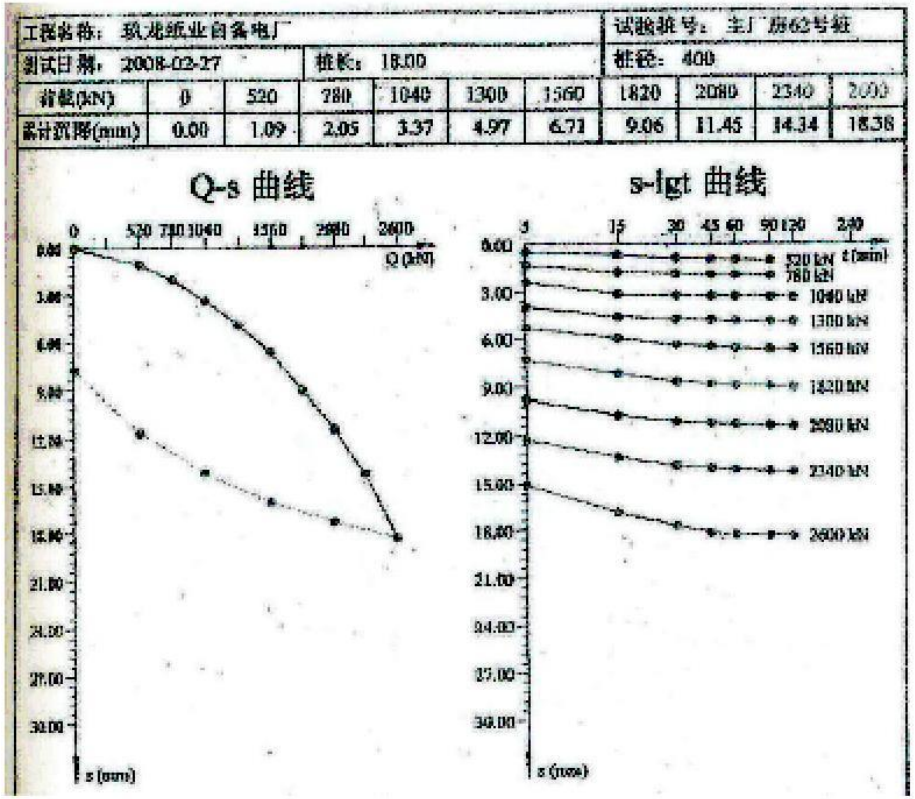




载体桩被加固土层为6层中砂，持力层为6层中砂，桩长约18~20m，桩径500mm，单桩承载力特征值2000kN。

玖龙纸业（铭冠纸业）项目

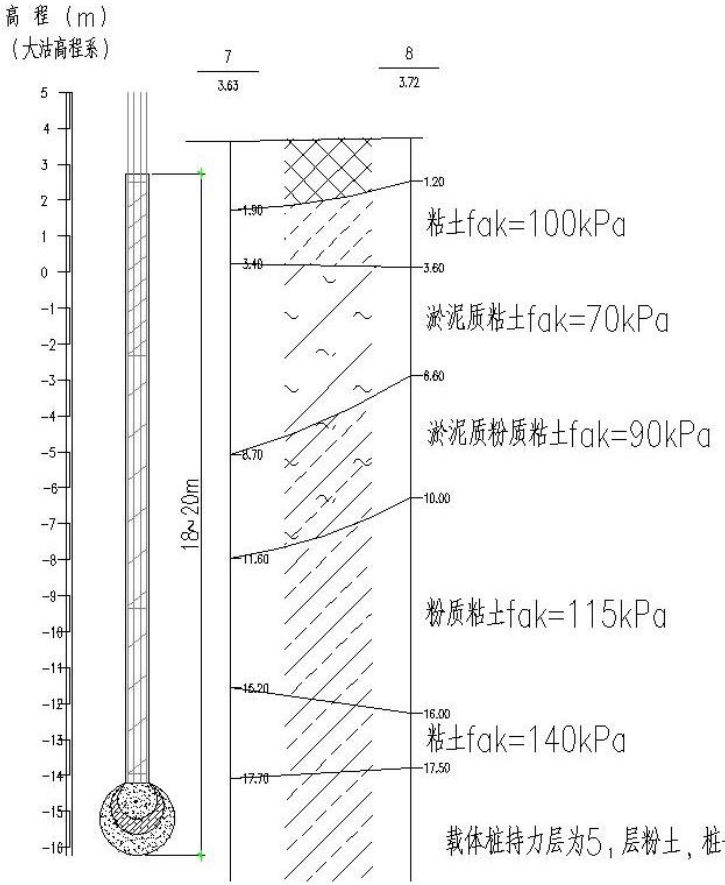


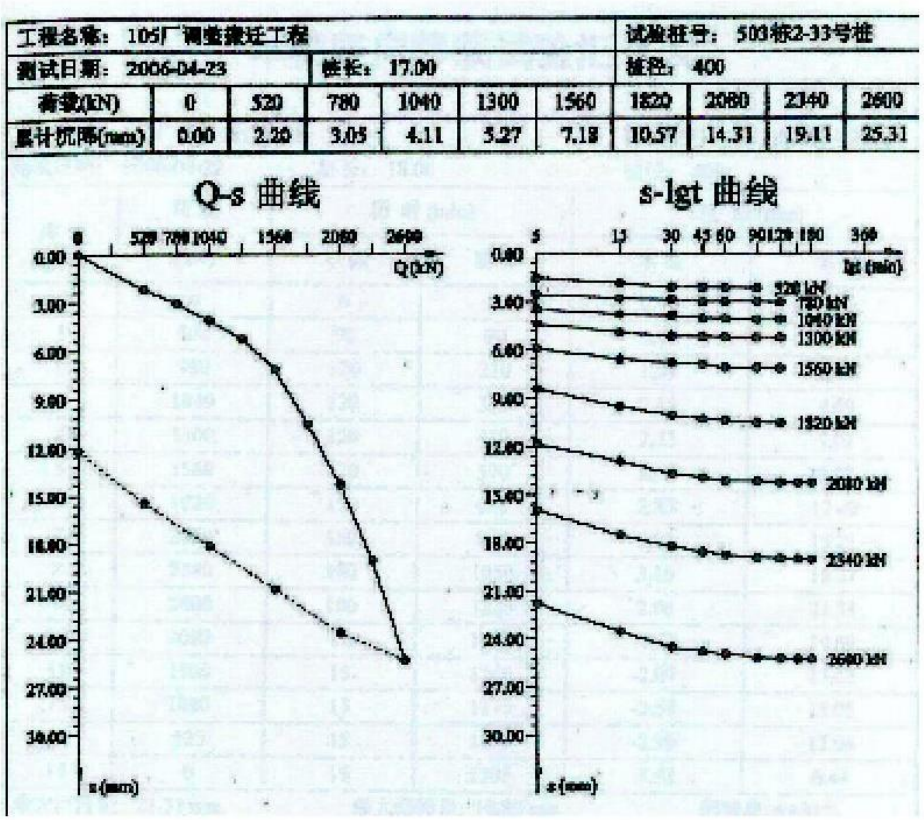


荷载(kN)	0	520	780	1040	1300	1560	1820	2080	2340	2600
累计沉降(mm)	0.00	1.09	2.05	3.37	4.97	6.71	9.06	11.45	14.34	18.38

载体桩持力层为8b粉土，桩长约19~20m，桩径400mm，单桩承载力特征值1200kN.

天津105厂整体搬迁项目

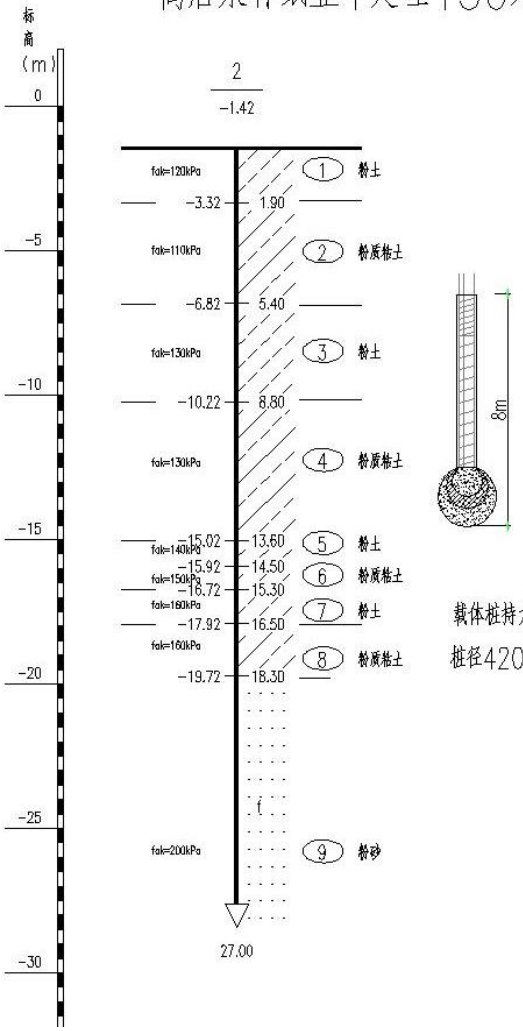




工程名称：105厂调整搬迁工程							试验桩号：503标2-33号桩			
测试日期：2006-04-23			桩长：17.00				桩径：400			
荷载(kN)	0	520	780	1040	1300	1560	1820	2080	2340	2600
累计沉降(mm)	0.00	2.20	3.05	4.11	5.27	7.18	10.57	14.31	19.11	25.31

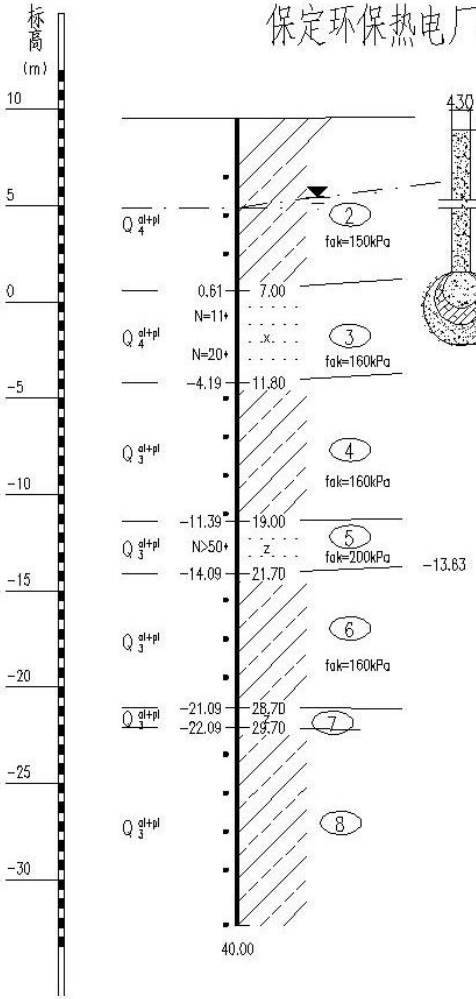
载体桩持力层为5，层粉土，桩长约18~20m，桩身采用PHC-A400(80)预应力管桩，桩径400mm，单桩承载力特征值为1300kN。

高唐泉林纸业年处理150万吨秸秆综合利用项目



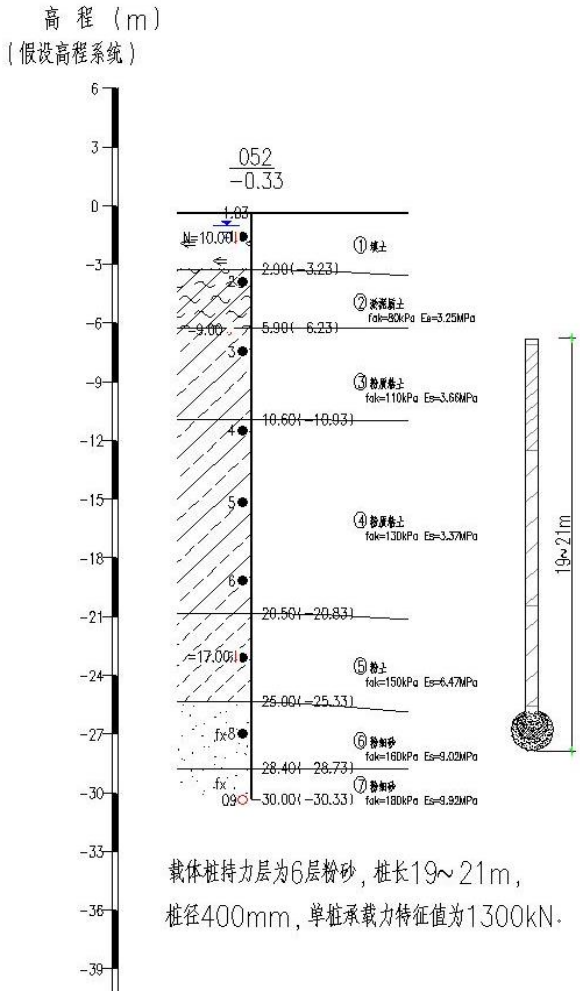
载体桩持力层为4层粉质粘土，桩长8m，
桩径420mm，单桩承载力特征值为750kN.

保定环保热电厂项目



载体桩持力层为3层细砂，桩长约7~10m，
桩径430mm，2mx2m正方形布置，
处理后复合地基承载力特征值为350kPa.

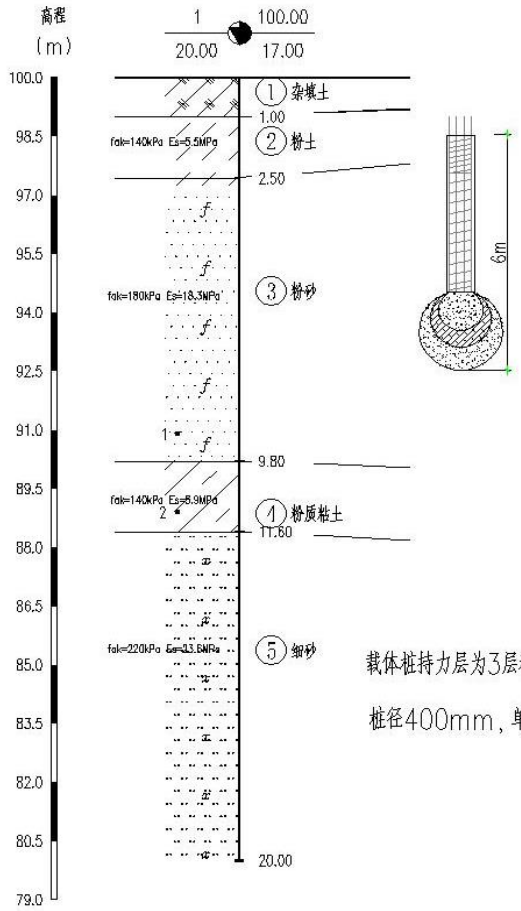
天津滨海南港石油储备有限公司80万立油库项目



载体桩持力层为6层粉砂，桩长19~21m，

桩径400mm，单桩承载力特征值为1300kN.

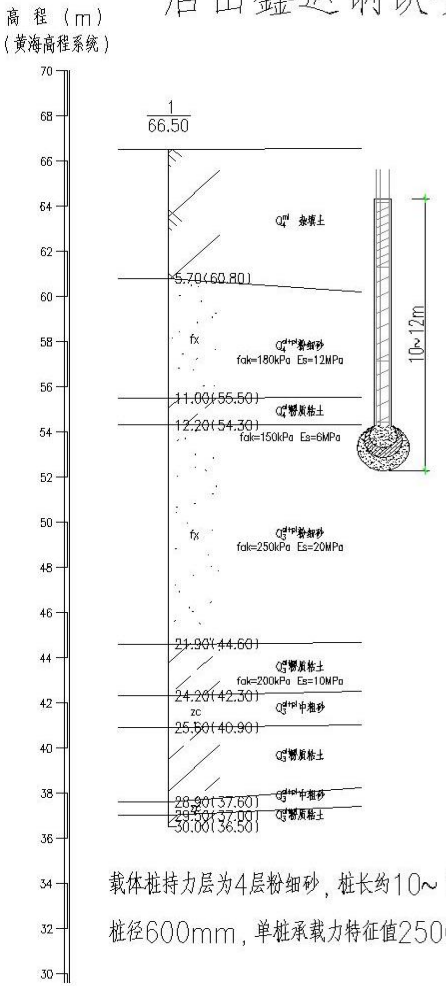
河南新乡纸业项目



载体桩持力层为3层粉砂，桩长6m，

桩径400mm，单桩承载力特征值为900kN.

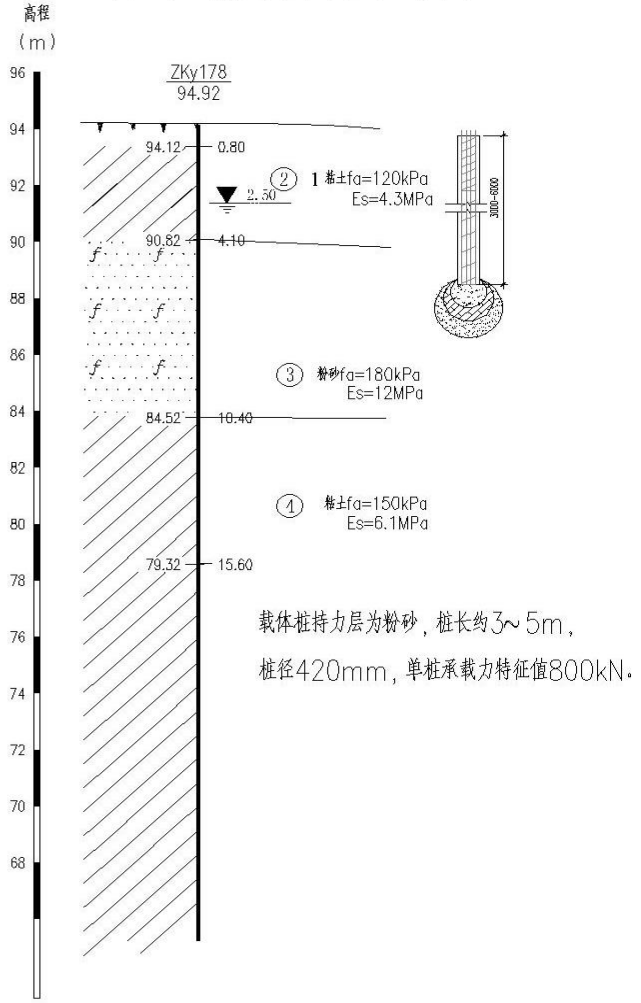
唐山鑫达钢铁项目



载体桩持力层为4层粉细砂，桩长约10~12m，

桩径600mm，单桩承载力特征值2500kN。

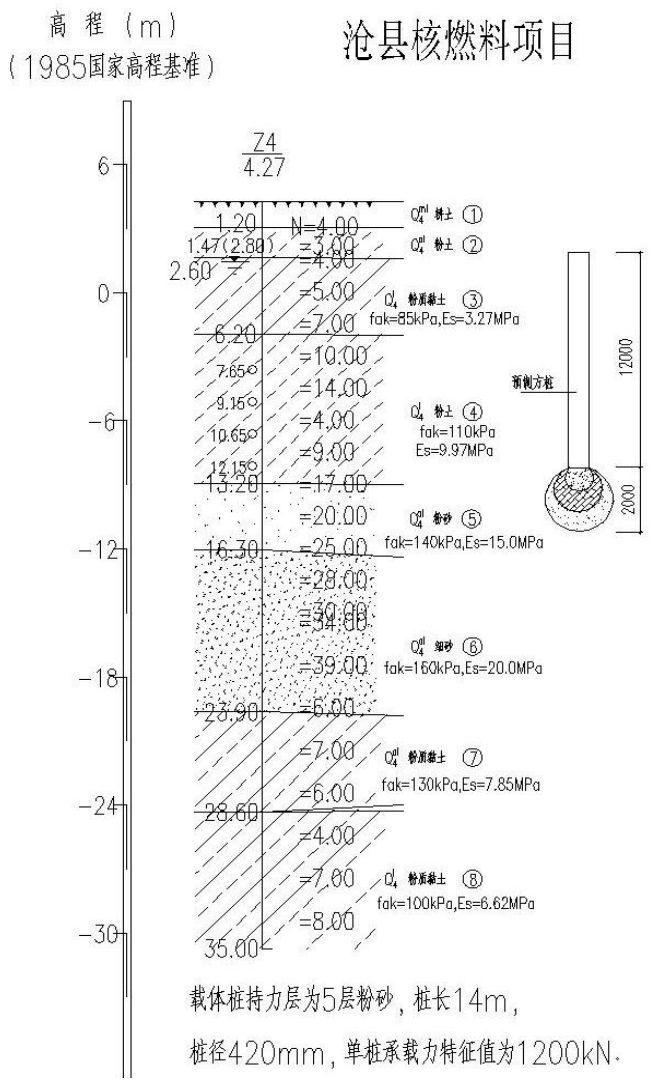
缅甸达贡山镍矿项目



载体桩持力层为粉砂，桩长约3~5m，

桩径420mm，单桩承载力特征值800kN。

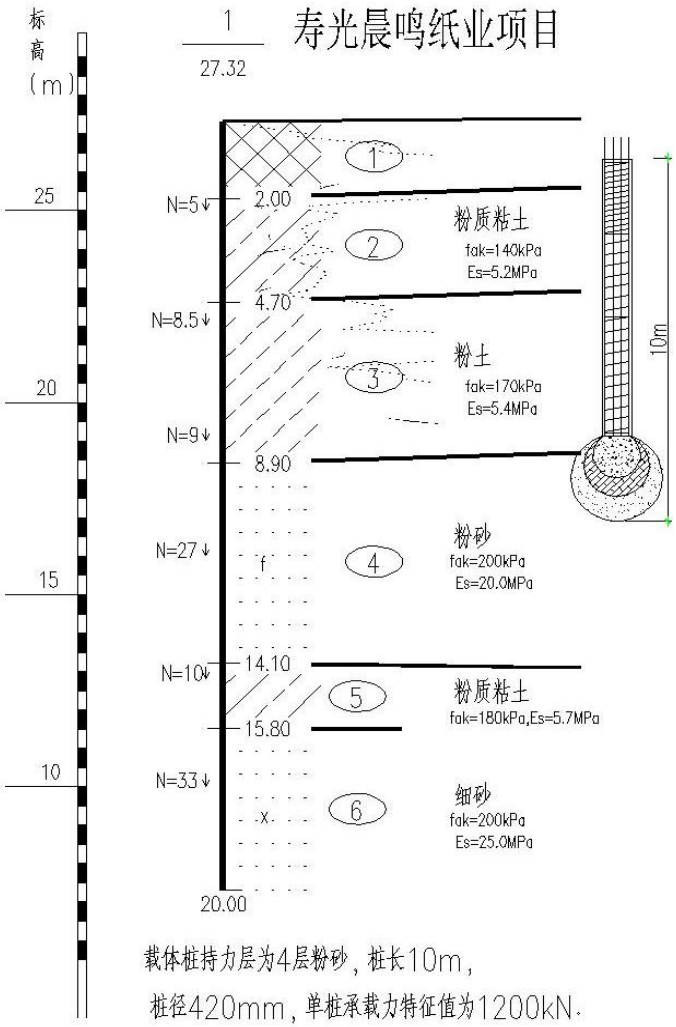
沧县核燃料项目



载体桩持力层为5层粉砂，桩长14m，

桩径420mm，单桩承载力特征值为1200kN.

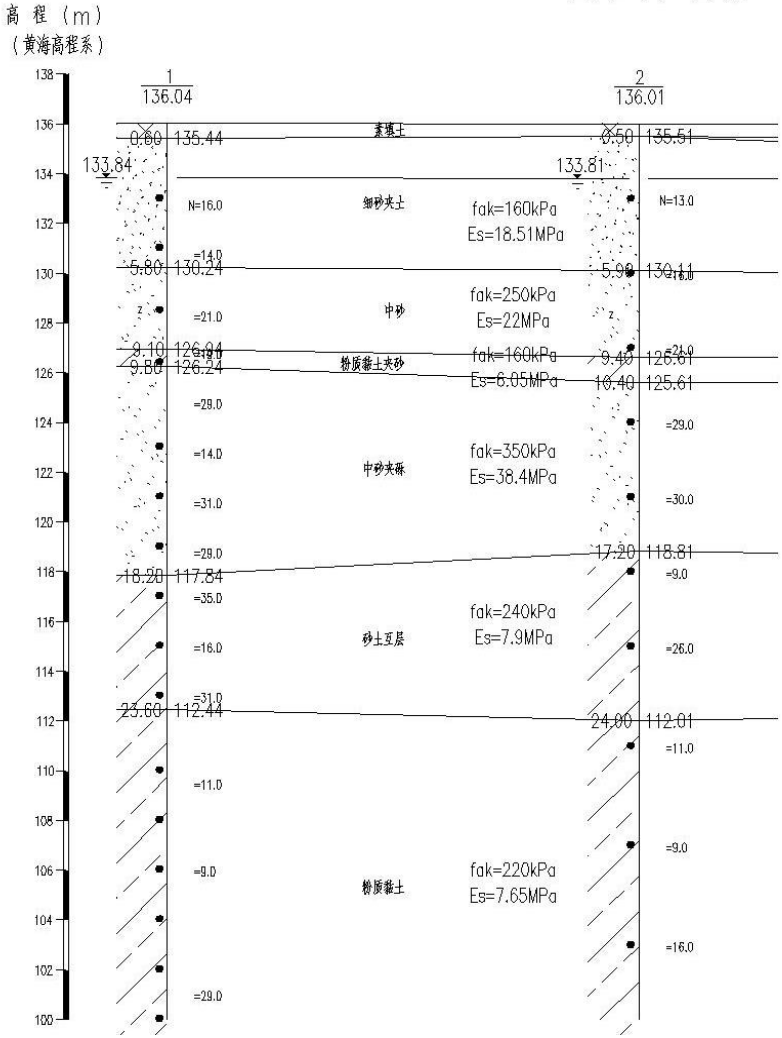
寿光晨鸣纸业项目

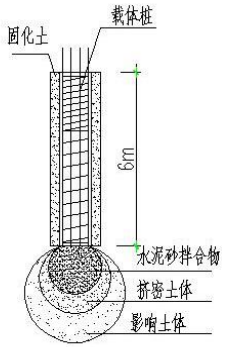


载体桩持力层为4层粉砂，桩长10m，

桩径420mm，单桩承载力特征值为1200kN.

松原年产20万吨生物制油项目

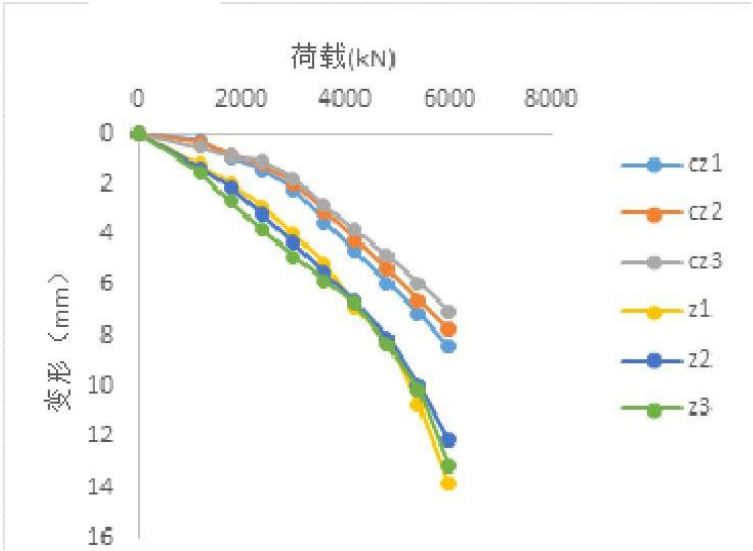




外围固化土桩桩径为800mm；

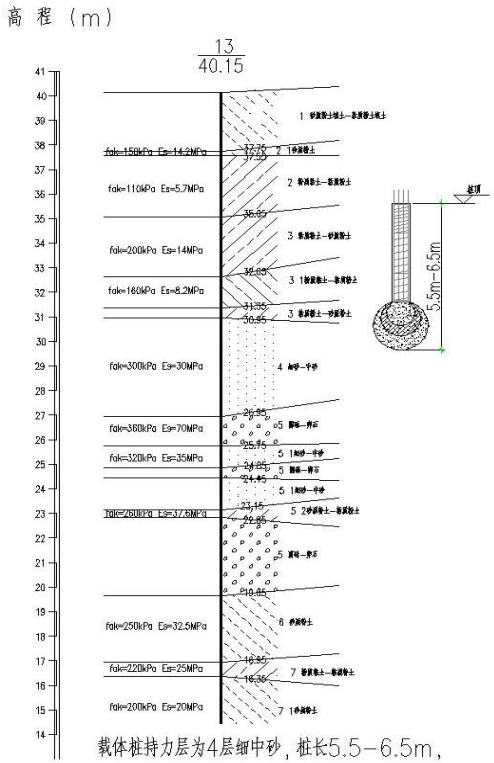
载体桩持力层为6层中砂夹砾，桩长不小于8.0m，

载体桩桩径600mm，单桩承载力特征值为3000kN.



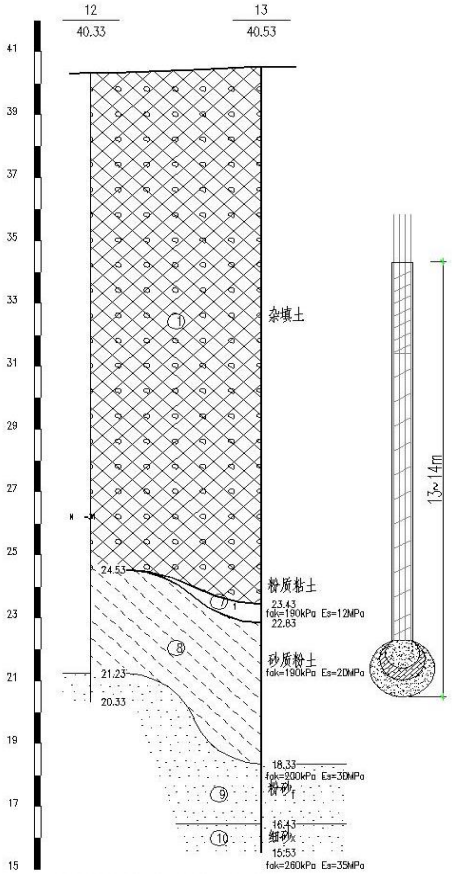
4.2.3 载体桩在民用项目中的应用

大兴黄村镇老街危改B区项目



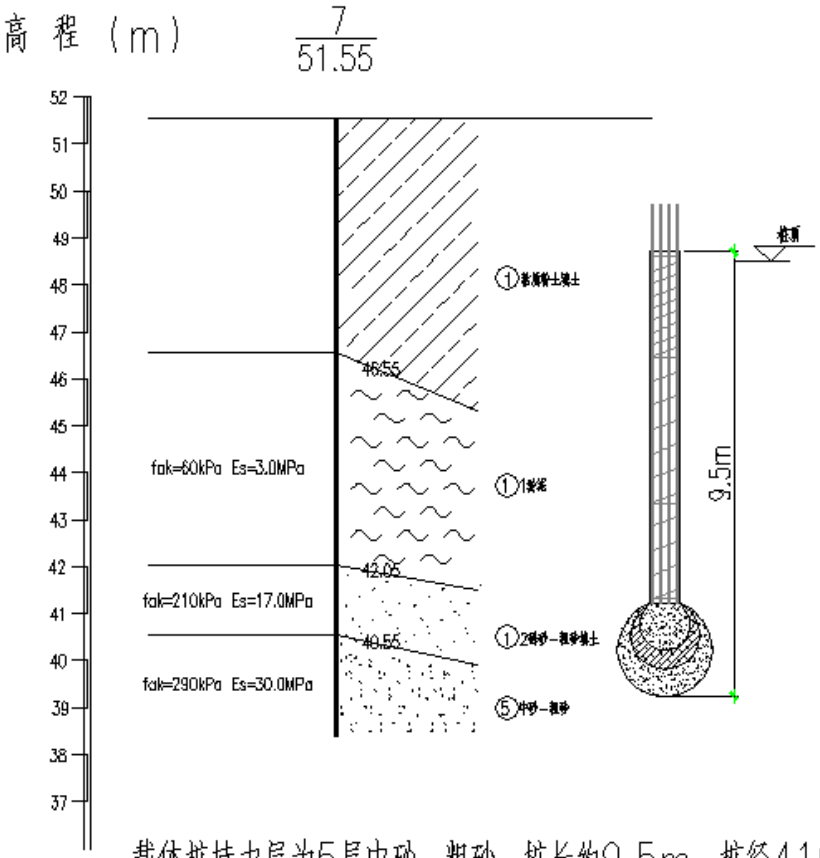
载体桩持力层为4层细中砂，桩长5.5-6.5m，
桩径450mm，单桩承载力特征值为1100kN。

大兴区三合庄经济适用住房项目

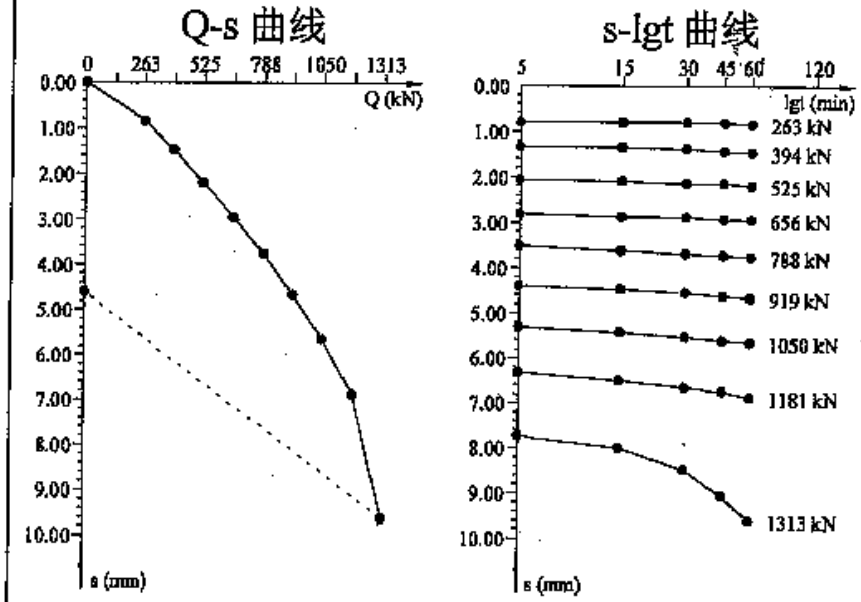


载体桩持力层为9层粉细砂，桩长13-14m，
桩径480mm，单桩承载力特征值为1800kN。

汇佳科教园1#楼工程

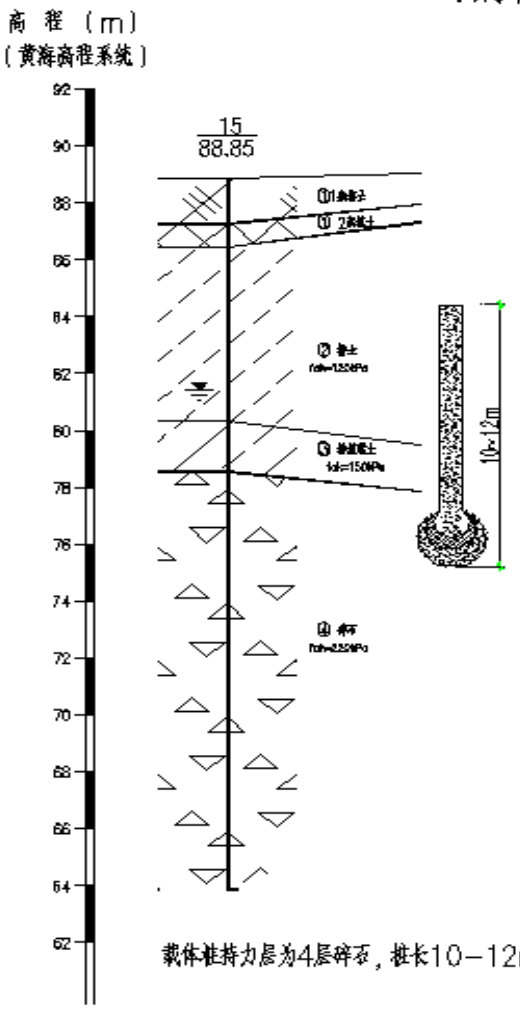


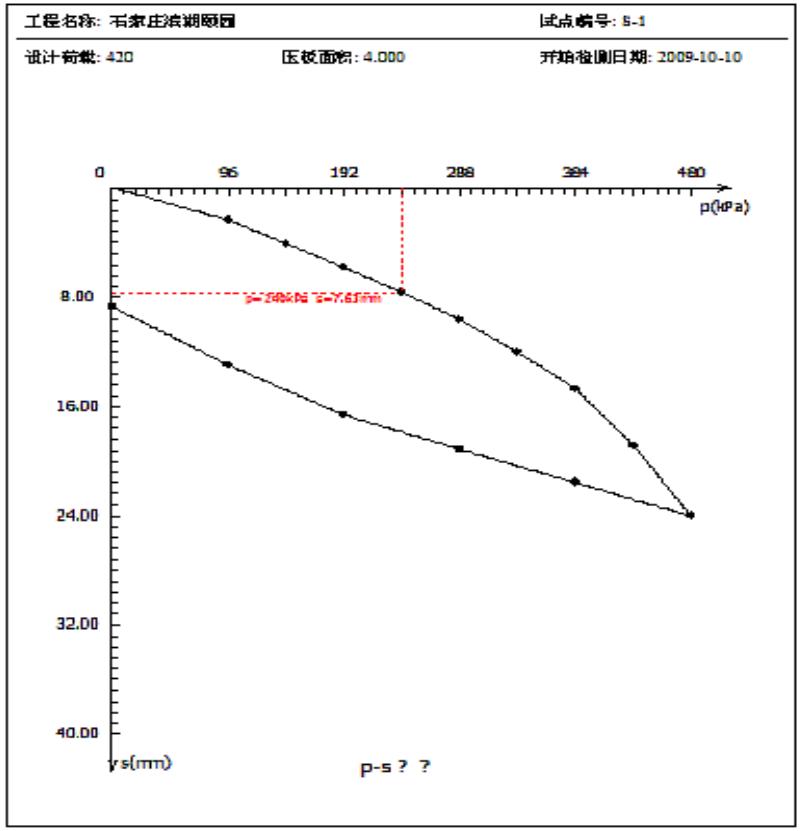
工程名称：汇佳科教园1#楼							试验桩号：3#			
测试日期：2002-04-15		桩长：7.5 m					桩径：Φ410 mm			
荷载(kN)	0	263	394	525	656	788	919	1050	1181	1313
沉降(mm)	0.00	0.84	1.48	2.20	2.95	3.76	4.67	5.65	6.88	9.60



载体桩持力层为5层中砂、粗砂，桩长约9.5m，桩径410mm，单桩承载力特征值750kN。

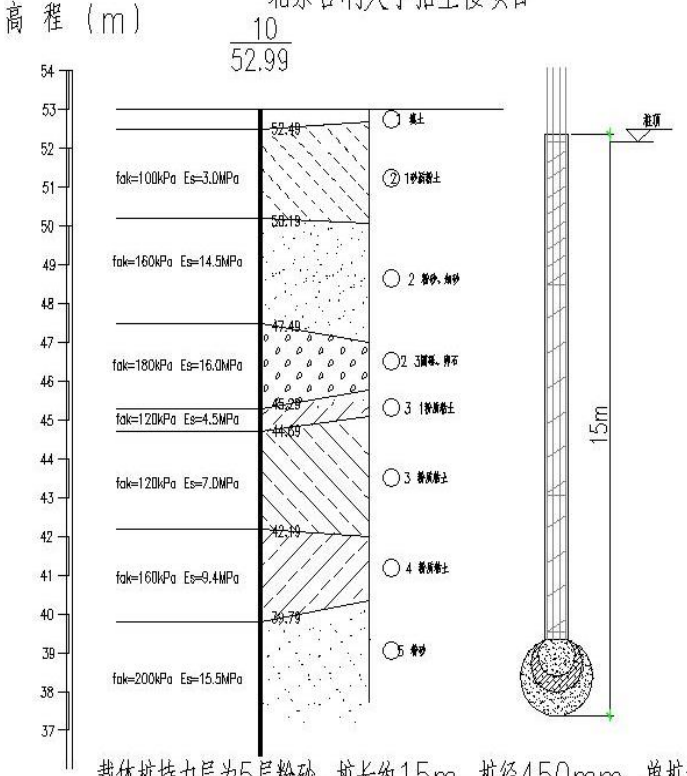
石家庄滨湖颐园项目





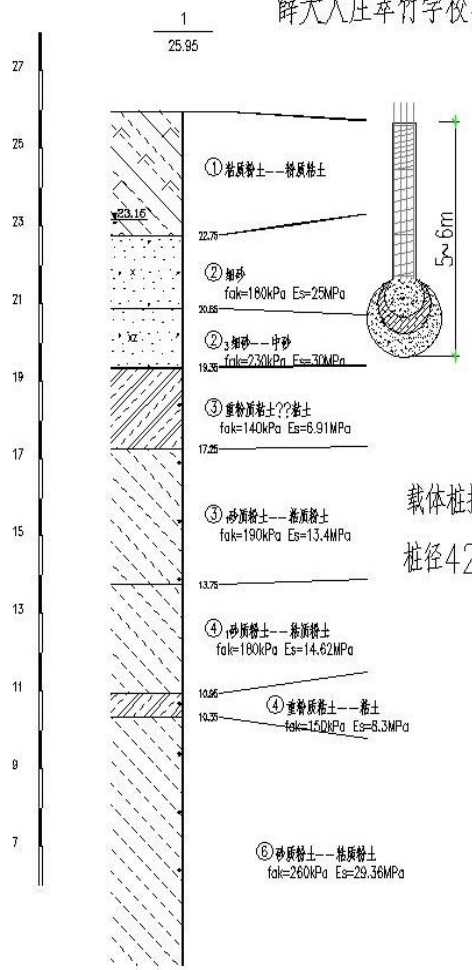
载体桩持力层为4层碎石，桩长10－12m，桩径430mm，单桩承载力特征值为650kN，处理后复合地基承载力特征值为240kPa。

北京吉利大学招生楼项目



载体桩持力层为5层粉砂，桩长约15m，桩径450mm，单桩承载力特征值750kN.

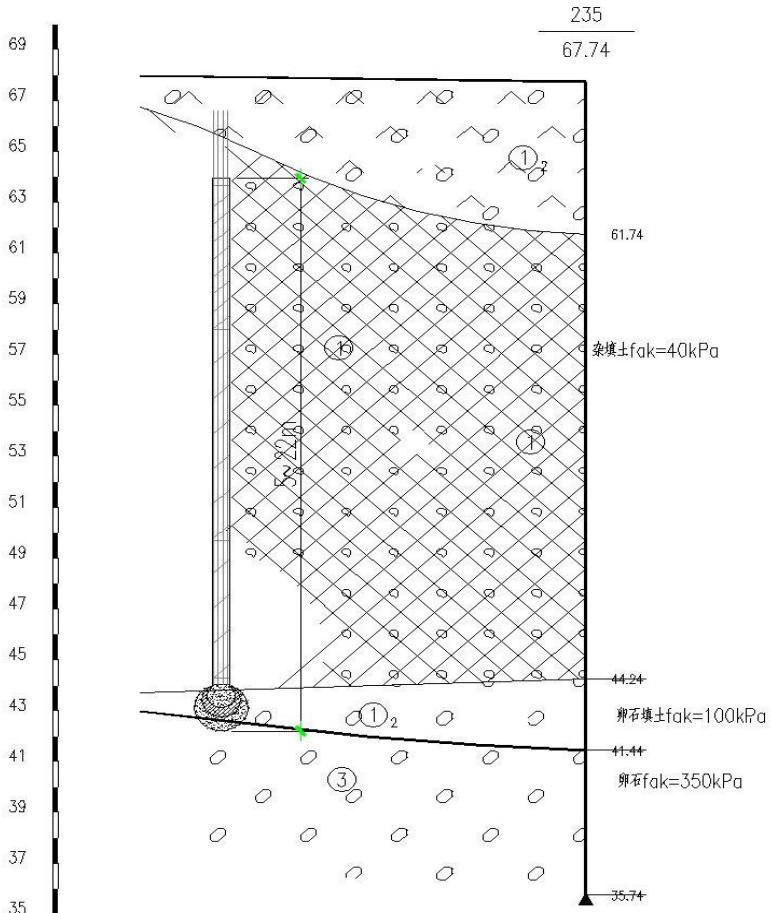
薛大人庄翠竹学校项目

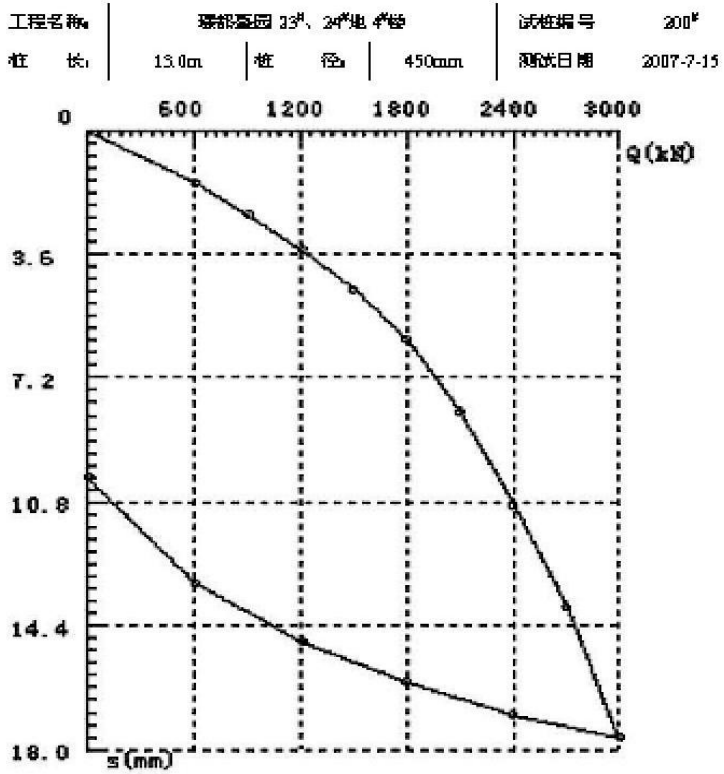


载体桩持力层为2-3层细砂，桩长5-6m

桩径420mm，单桩承载力特征值为800kN.

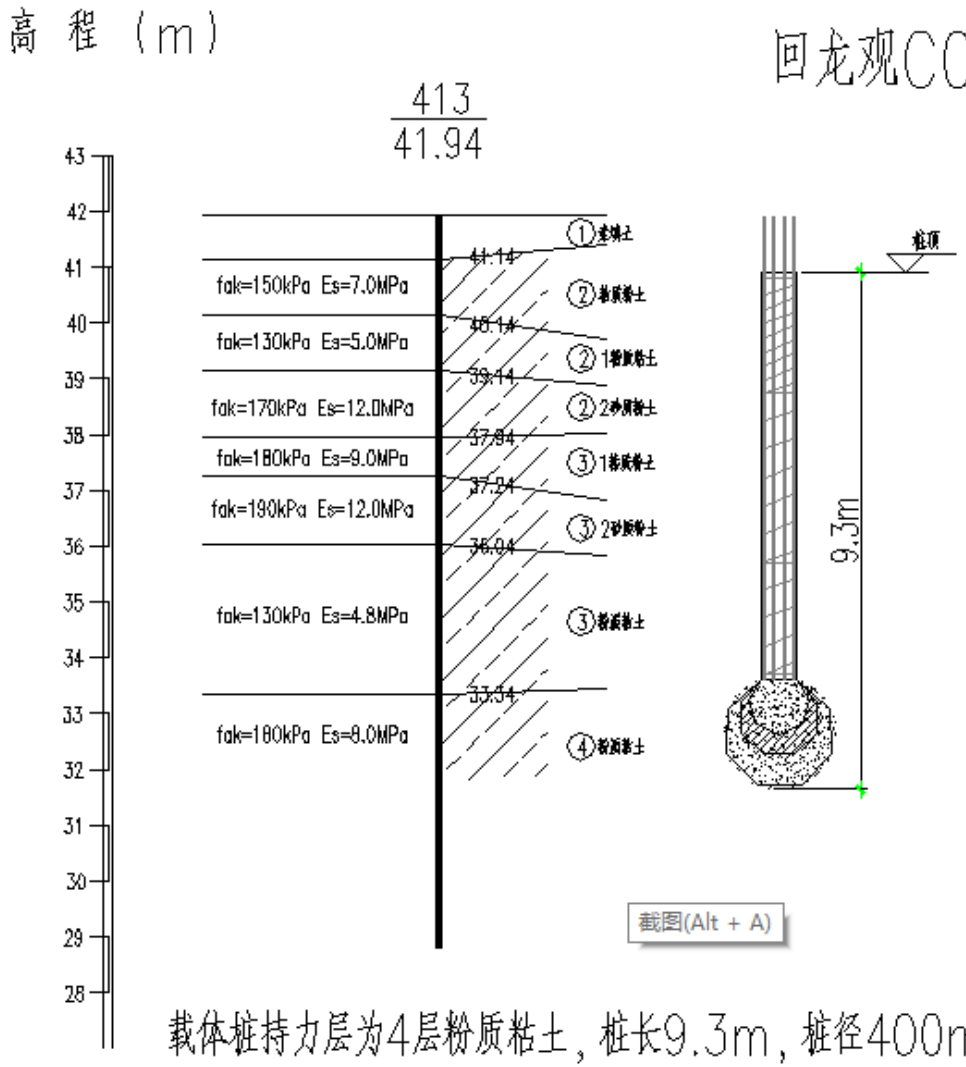
石景山TSM项目

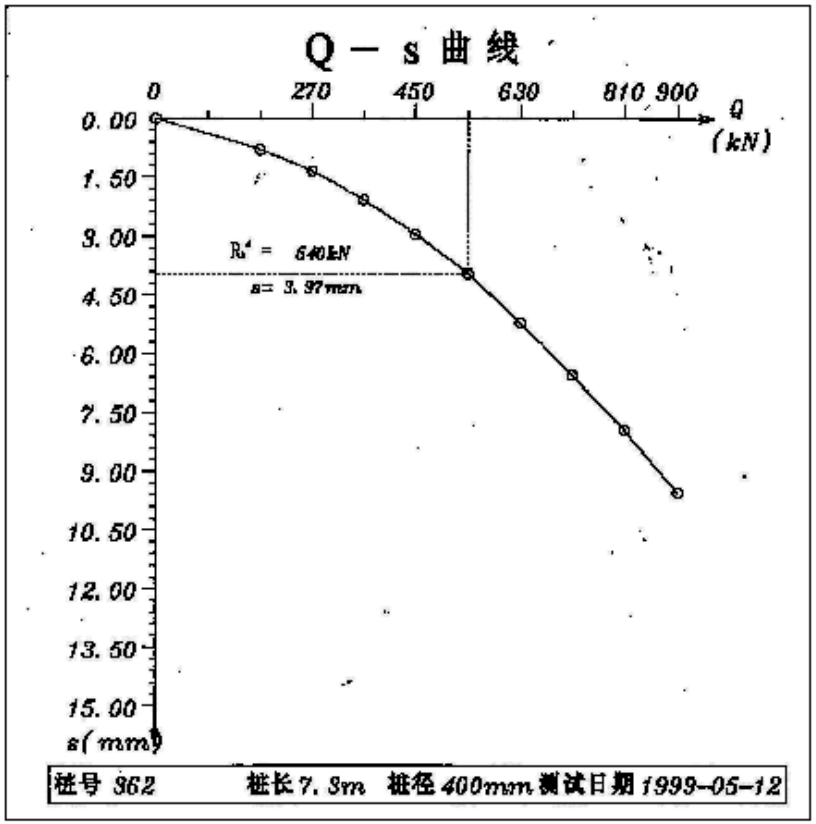




载体桩持力层为原状土卵石，桩长约5~22m，桩径450mm，单桩承载力特征值1500kN。

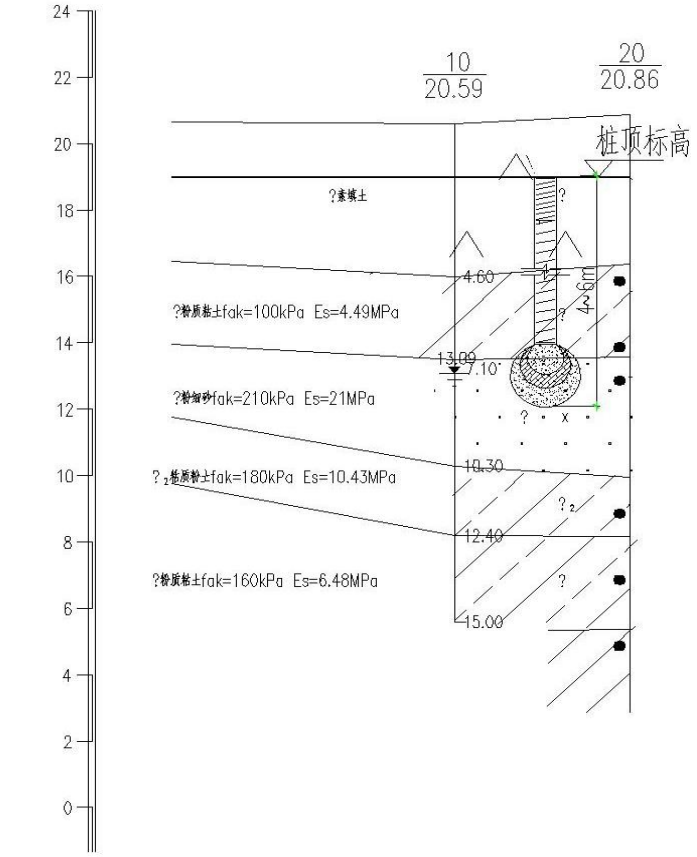
回龙观C07区项目

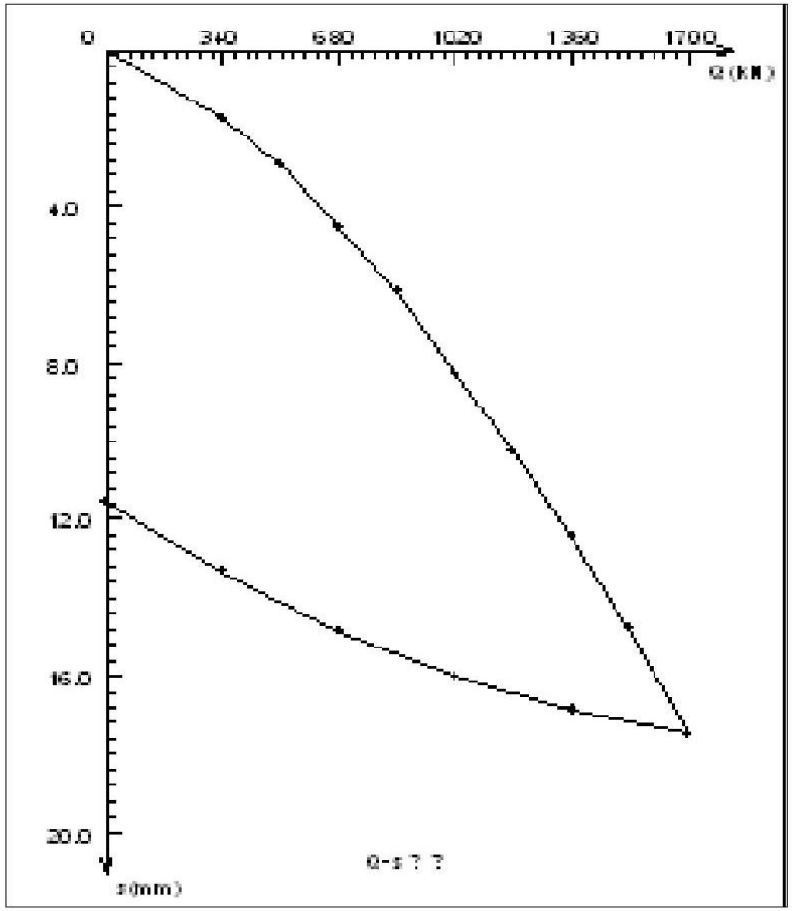




载体桩持力层为4层粉质粘土，桩长9.3m，桩径400mm，单桩承载力特征值为540kN。

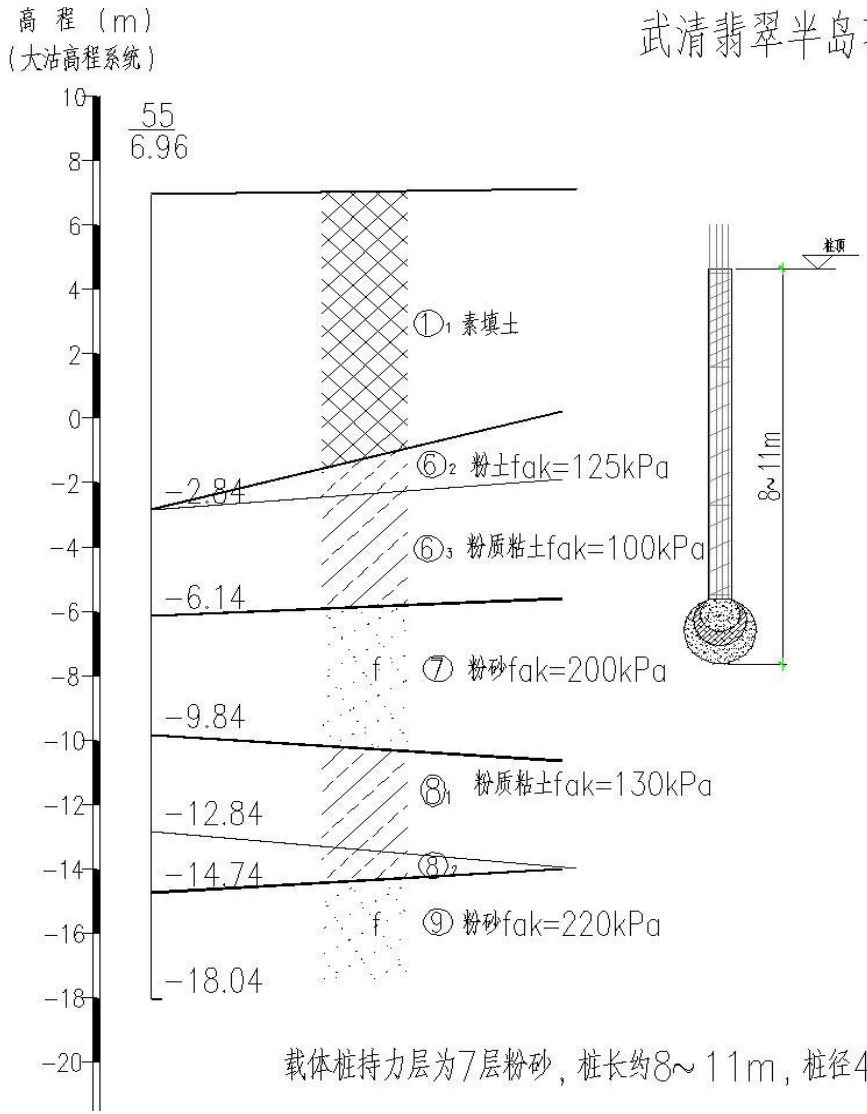
通州区永顺镇商务园项目

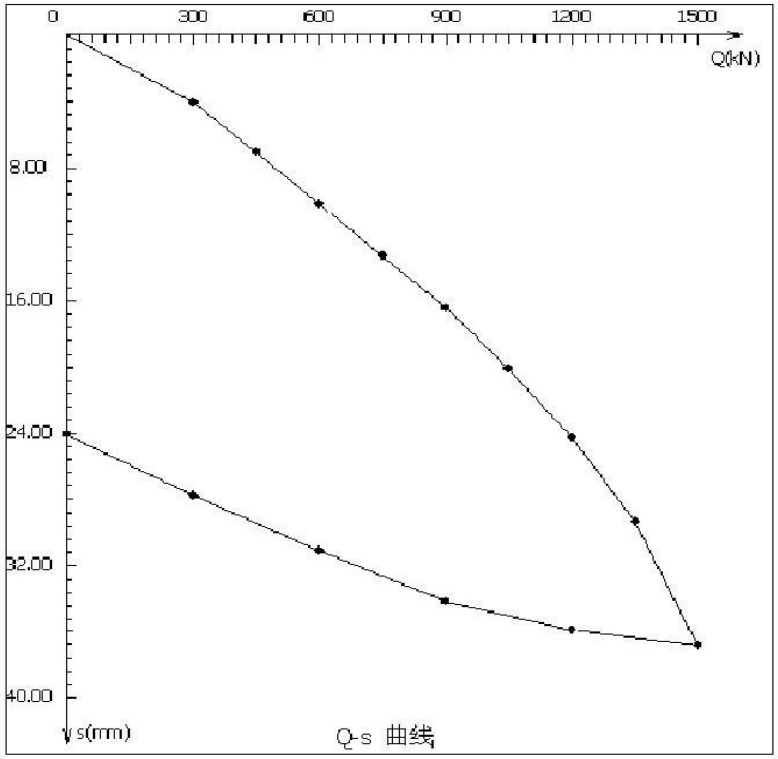




持力层为砂层，桩径430mm，桩长4.0~6.0m，单桩承载力特征值为850kN。

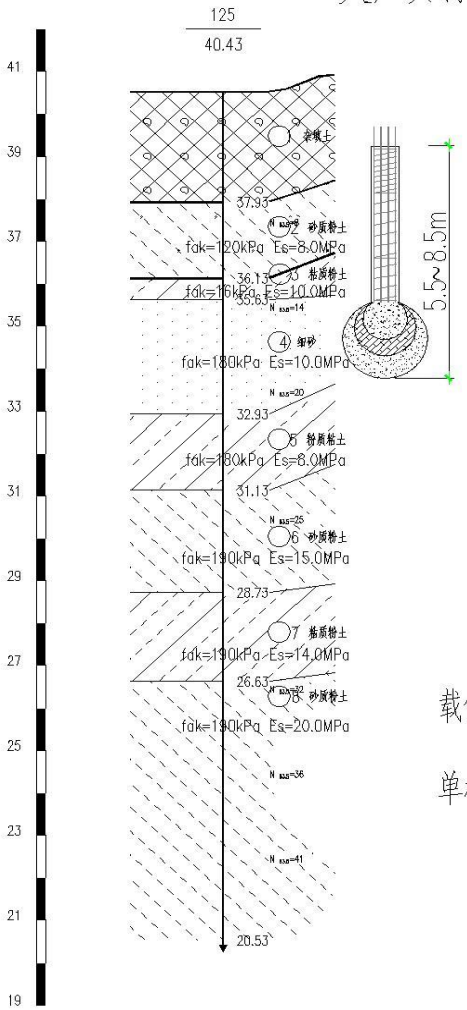
武清翡翠半岛项目

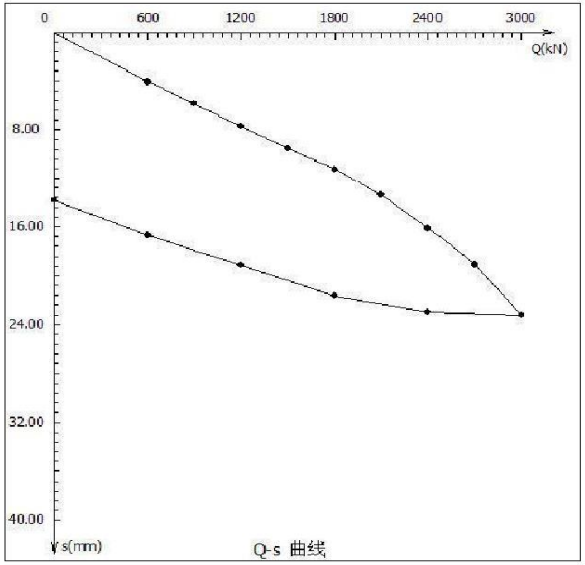




载体桩持力层为7层粉砂，桩长约8～11m，桩径430mm，单桩承载力特征值750kN。

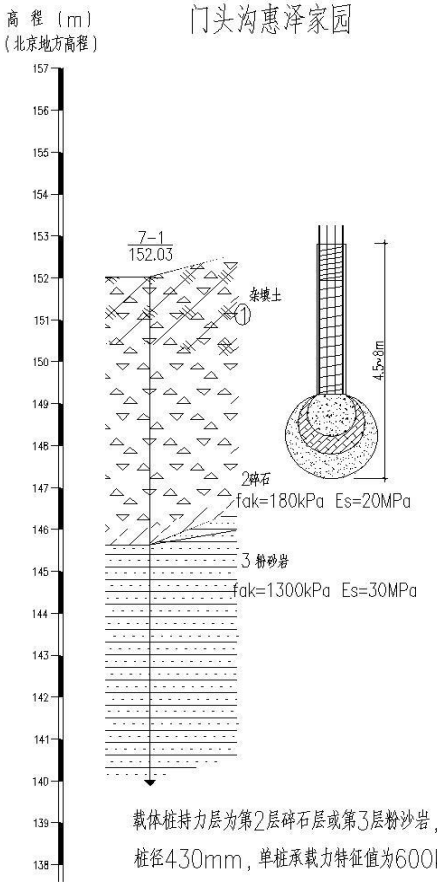
大兴黄村镇老街危改项目





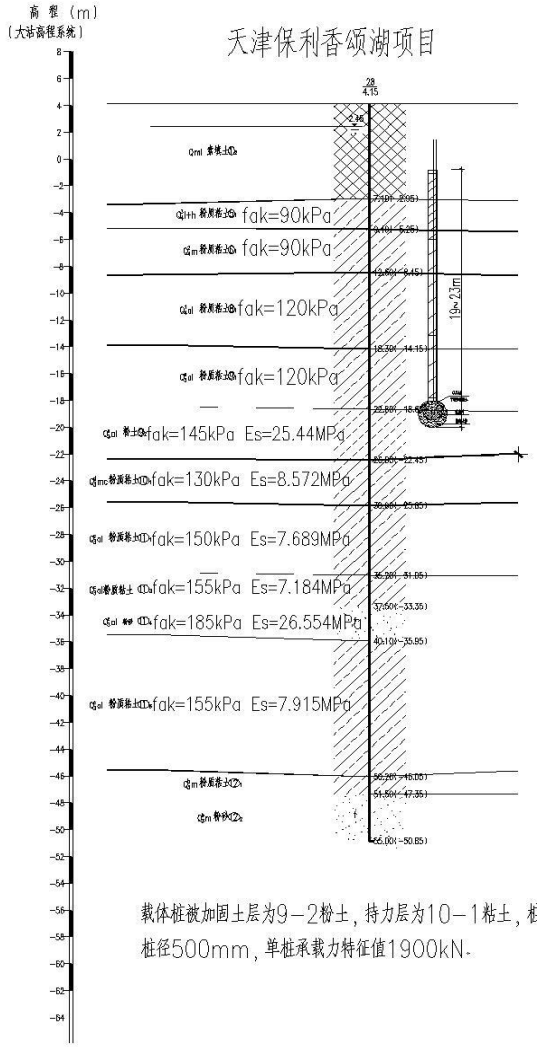
载体桩持力层为4层细中砂，桩长5.5~8.5m，桩径500mm，单桩承载力特征值为1500kN。

门头沟惠泽家园



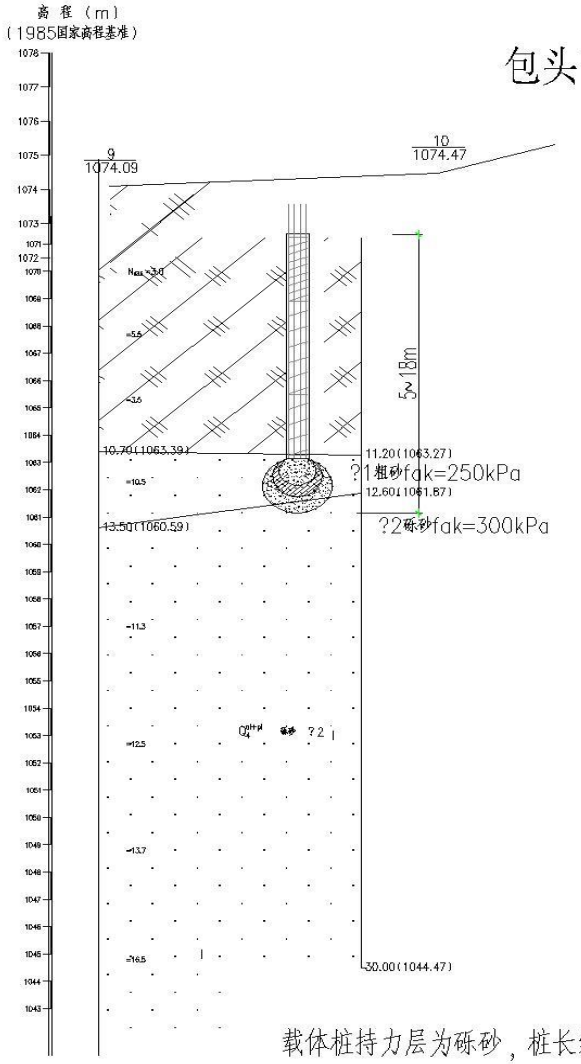
载体桩持力层为第2层碎石层或第3层粉沙岩，桩长4.5-8m，桩径430mm，单桩承载力特征值为600kN.

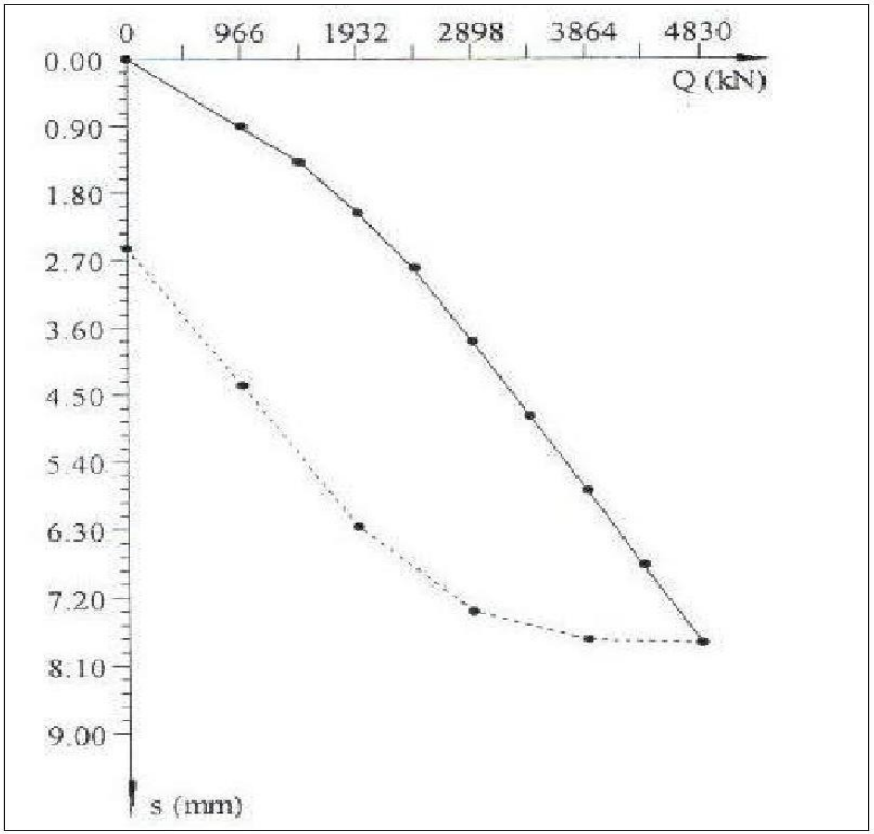
天津保利香颂湖项目



载体桩被加固土层为9-2粉土，持力层为10-1粘土，桩长约19~23m，桩径500mm，单桩承载力特征值1900kN.

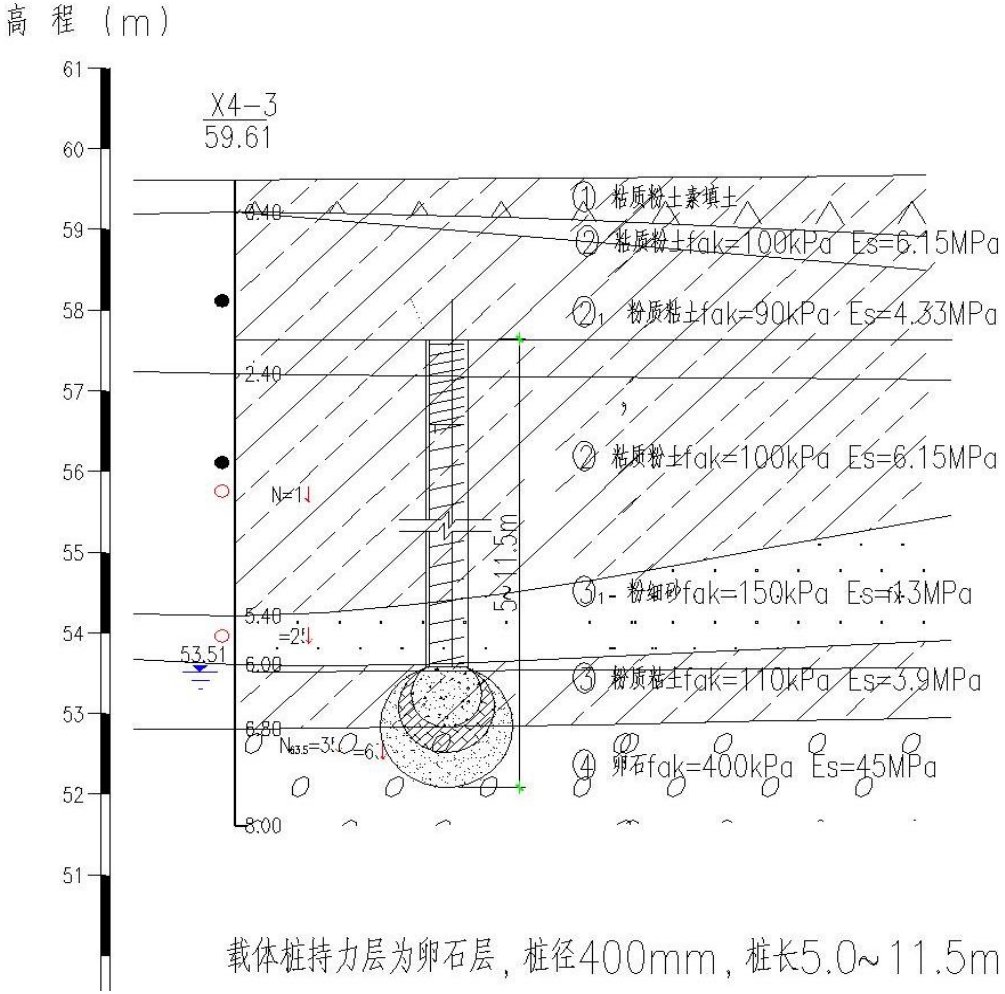
包头市·米兰春天项目

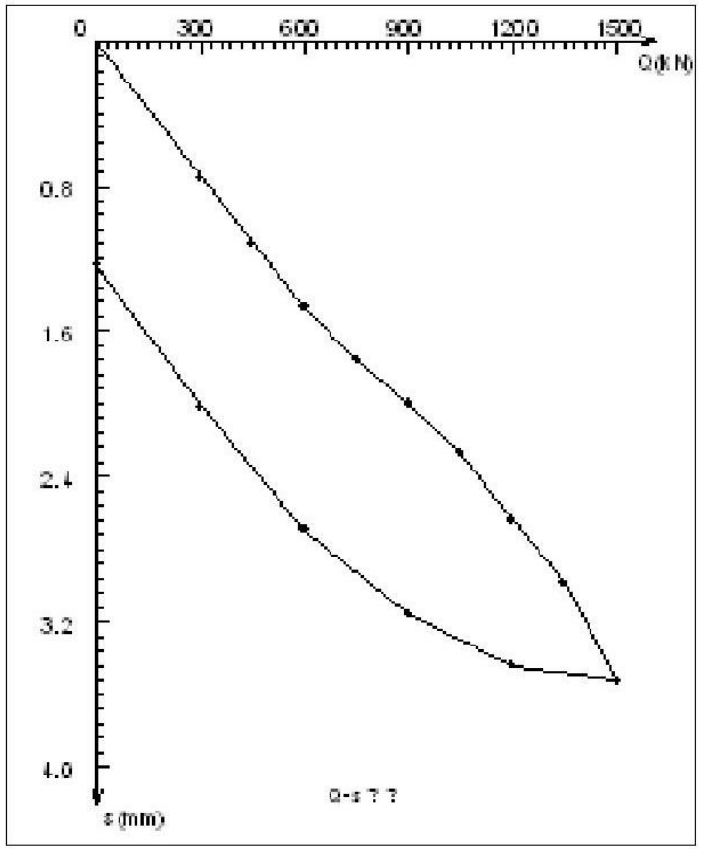




载体桩持力层为砾砂，桩长约5~18m，桩径500mm，单桩承载力特征值2300kN。

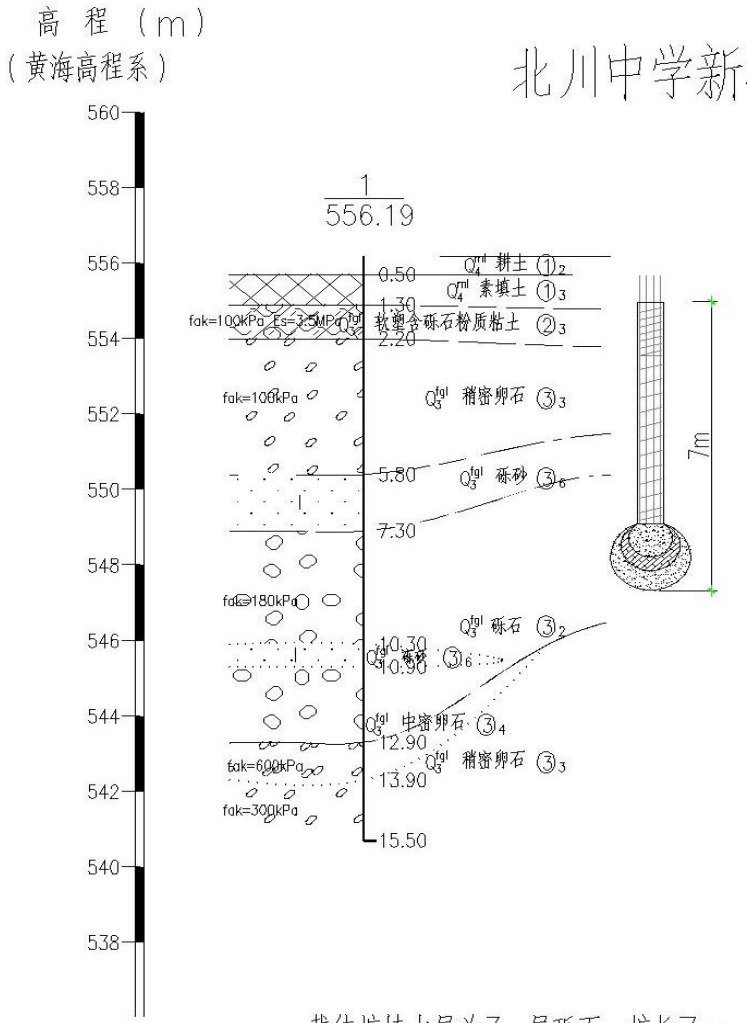
北京市丰台区王佐镇西王佐村住宅项目一期项目

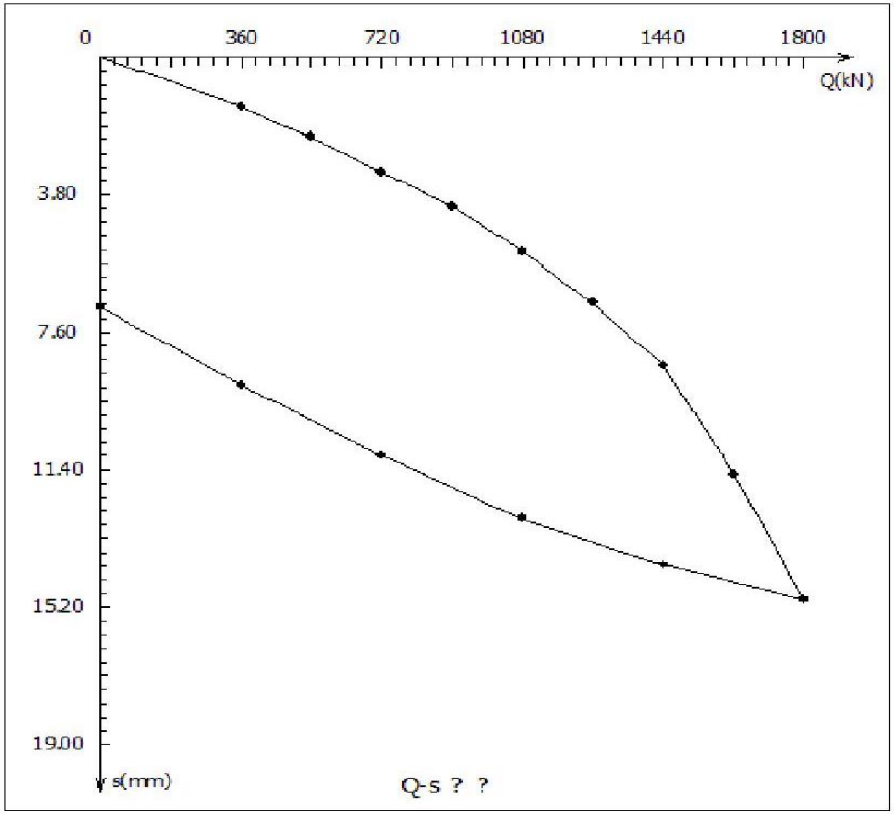




载体桩持力层为卵石层，桩径400mm，桩长5.0~11.5m，单桩承载力特征值为750kN。

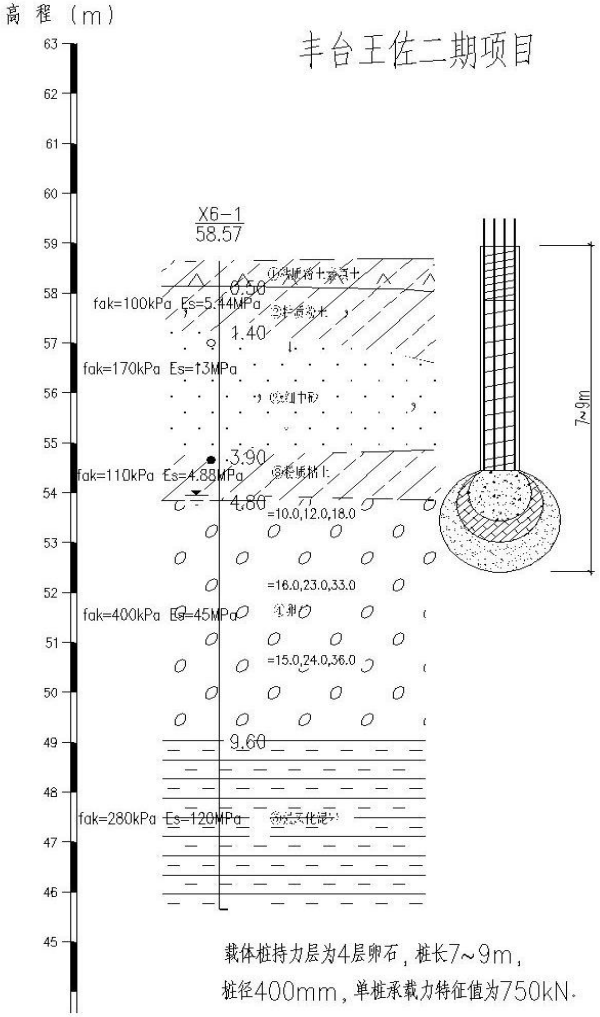
北川中学新校区项目





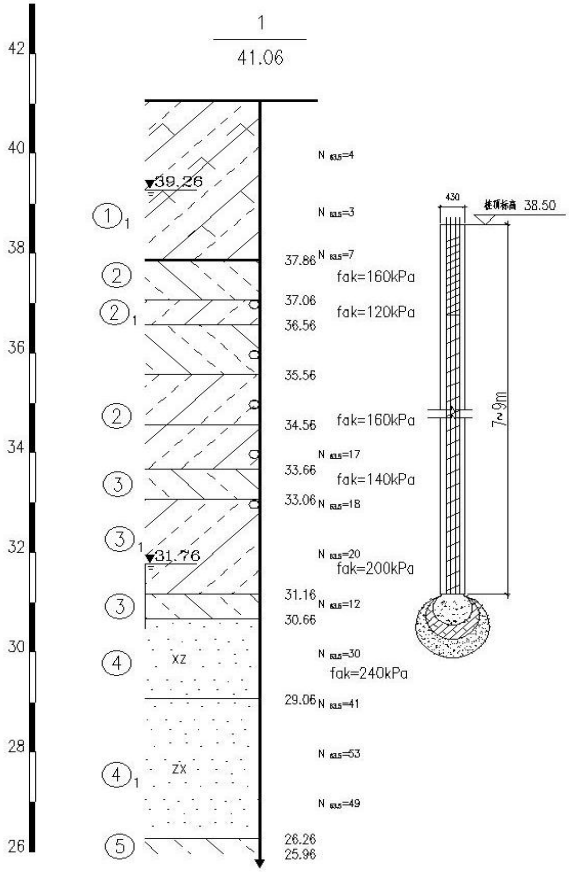
载体桩持力层为3_2层砾石，桩长7m，桩径420mm，单桩承载力特征值为900kN.

丰台王佐二期项目



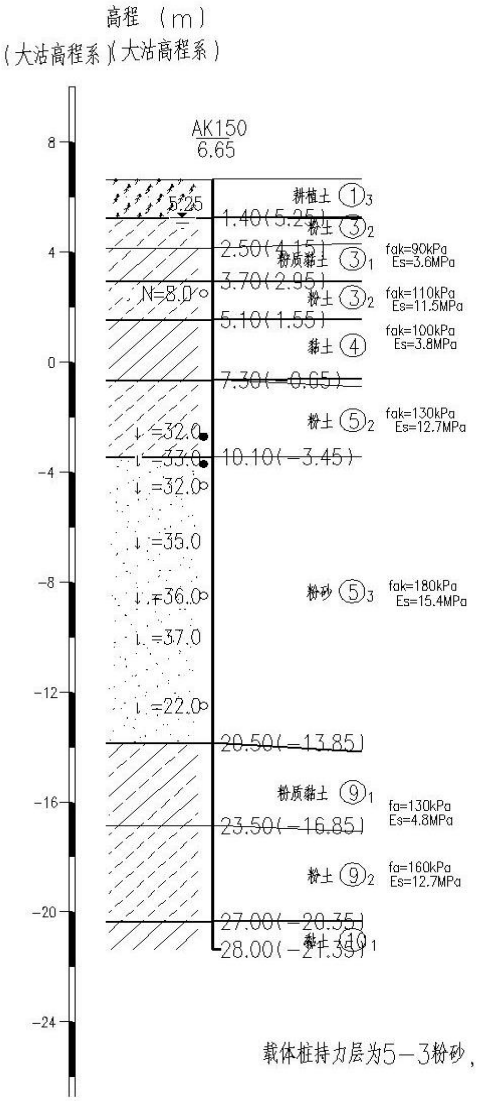
载体桩持力层为4层卵石，桩长7~9m，
桩径400mm，单桩承载力特征值为750kN.

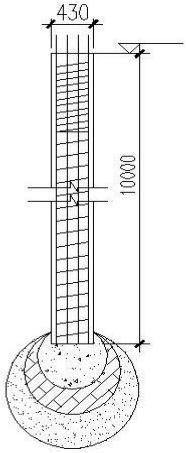
远洋地产北四环学校项目

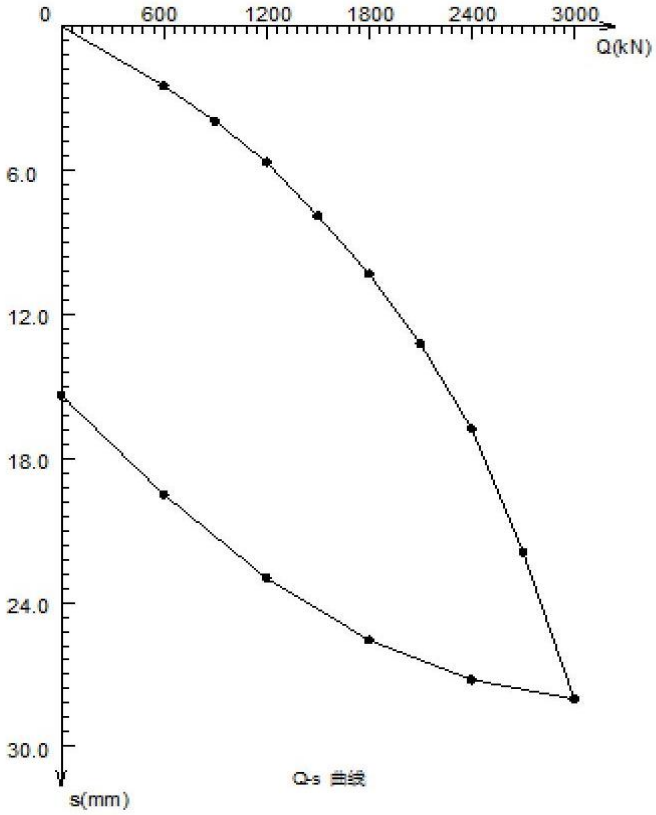


载体桩持力层为4层中砂，桩长约7~9m，
桩径430mm，单桩承载力特征值1000kN.

天狮国际大学项目

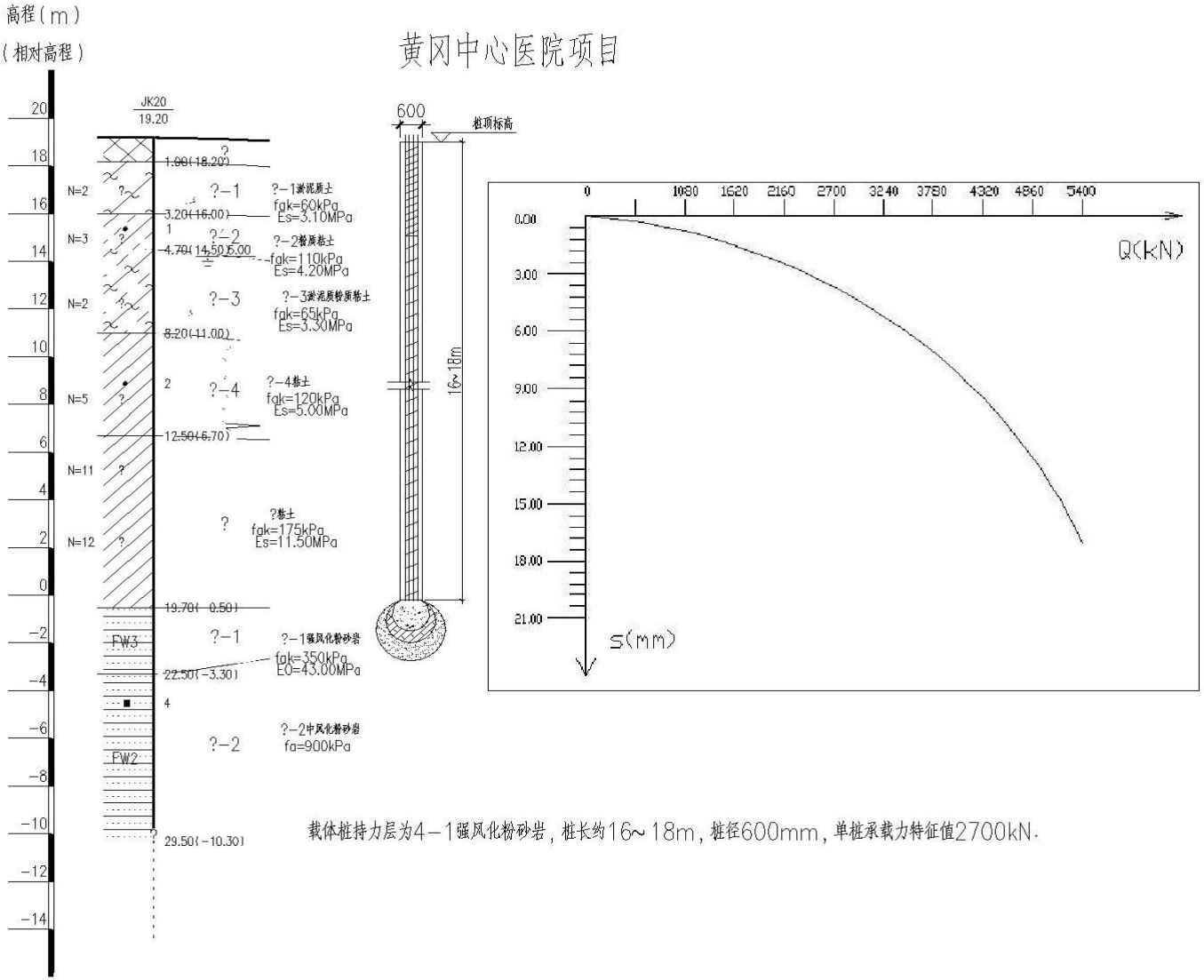






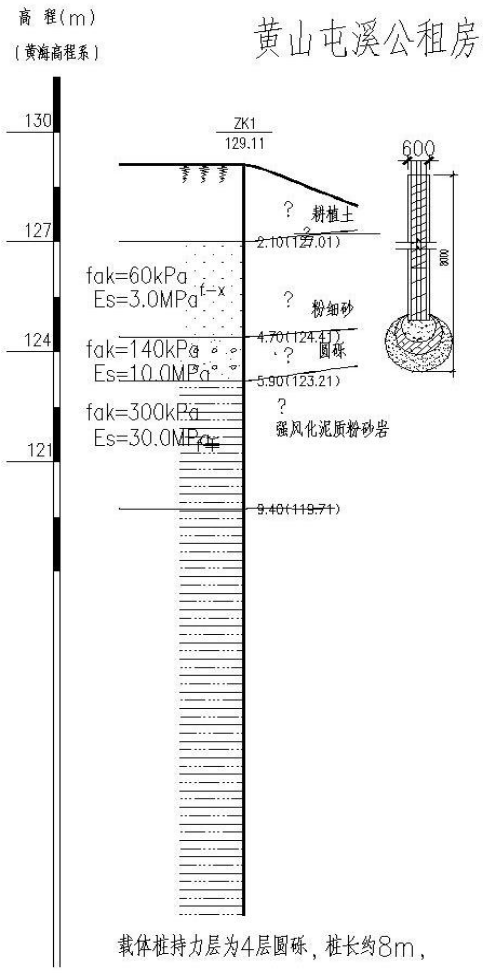
载体桩持力层为5－3粉砂，桩长约12m，桩径400mm，单桩承载力特征值1500kN.

黄冈中心医院项目



载体桩持力层为4-1强风化粉砂岩，桩长约16~18m，桩径600mm，单桩承载力特征值2700kN.

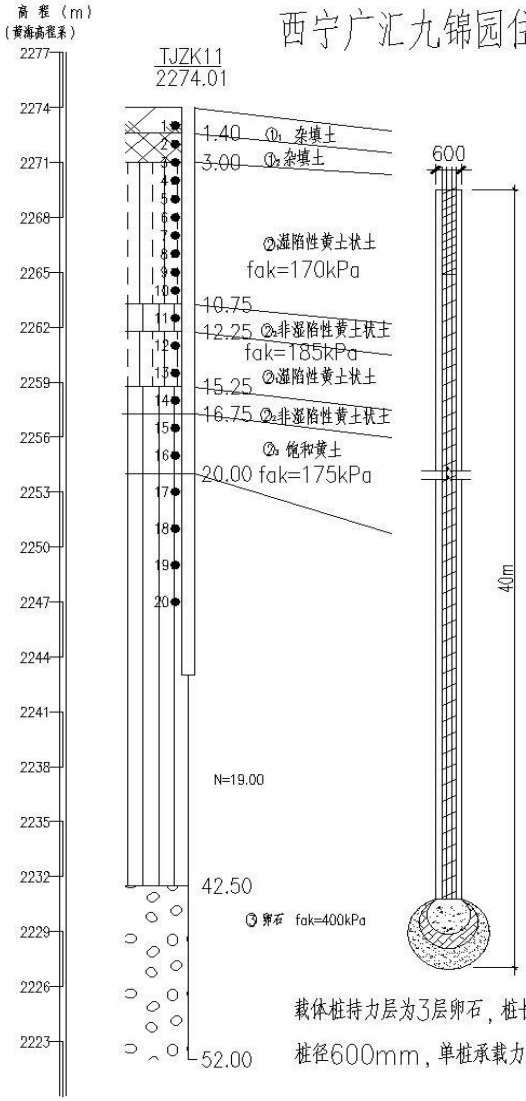
黄山屯溪公租房项目



载体桩持力层为4层圆砾，桩长约8m，

桩径600mm，单桩承载力特征值1800kN.

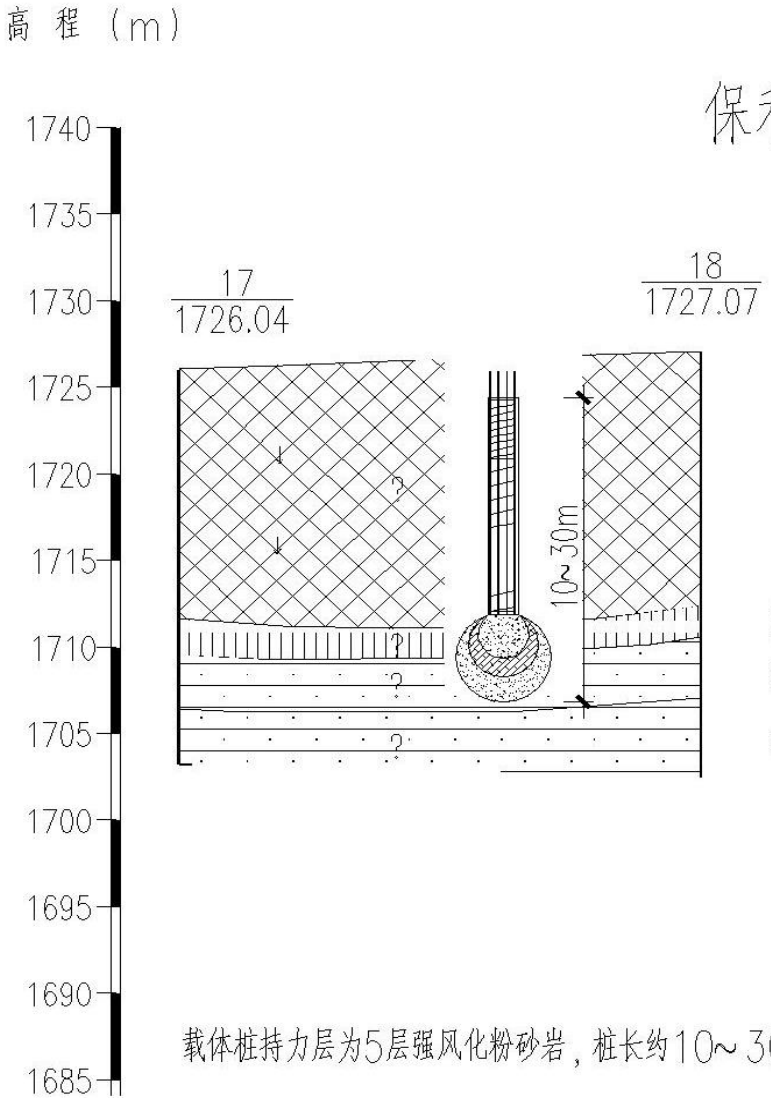
西宁广汇九锦园住宅小区



载体桩持力层为3层卵石，桩长约40m，

桩径600mm，单桩承载力特征值3500kN.

保利兰州领秀山项目

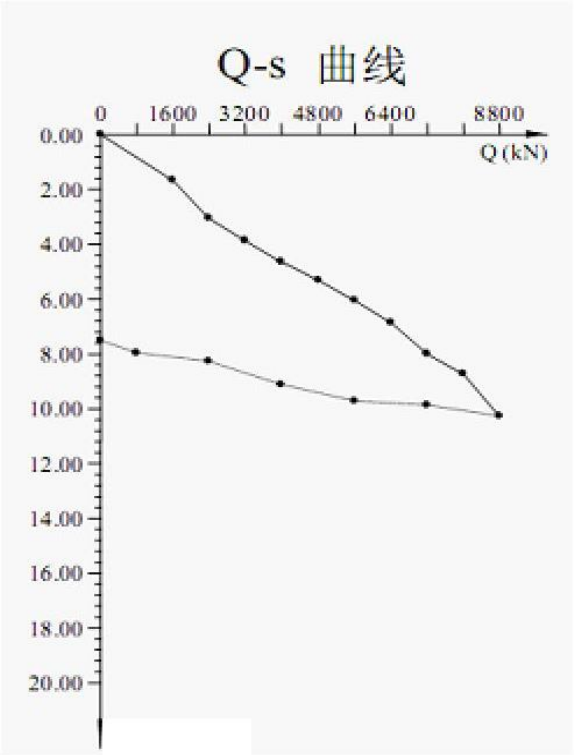


素填土fak=90kPa

黄土状粉土fak=110kPa

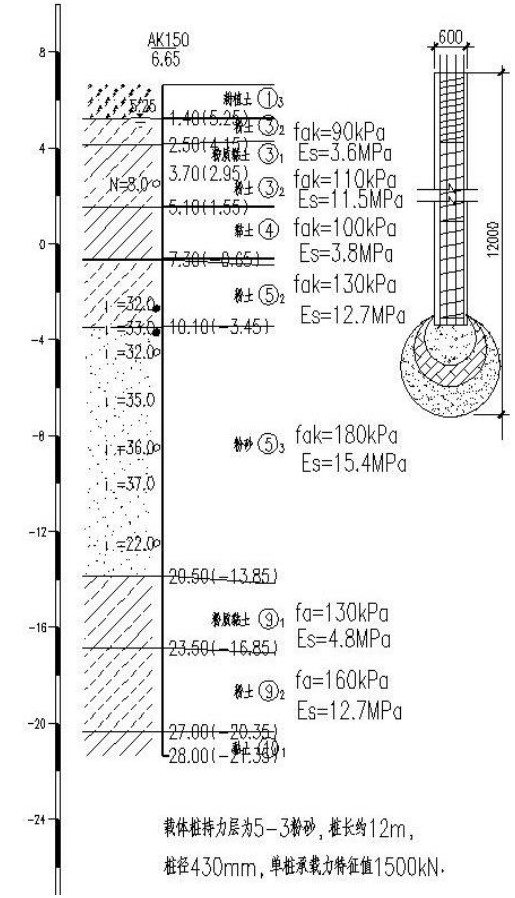
强风化砂岩fak=450kPa

中风化砂岩fak=600kPa

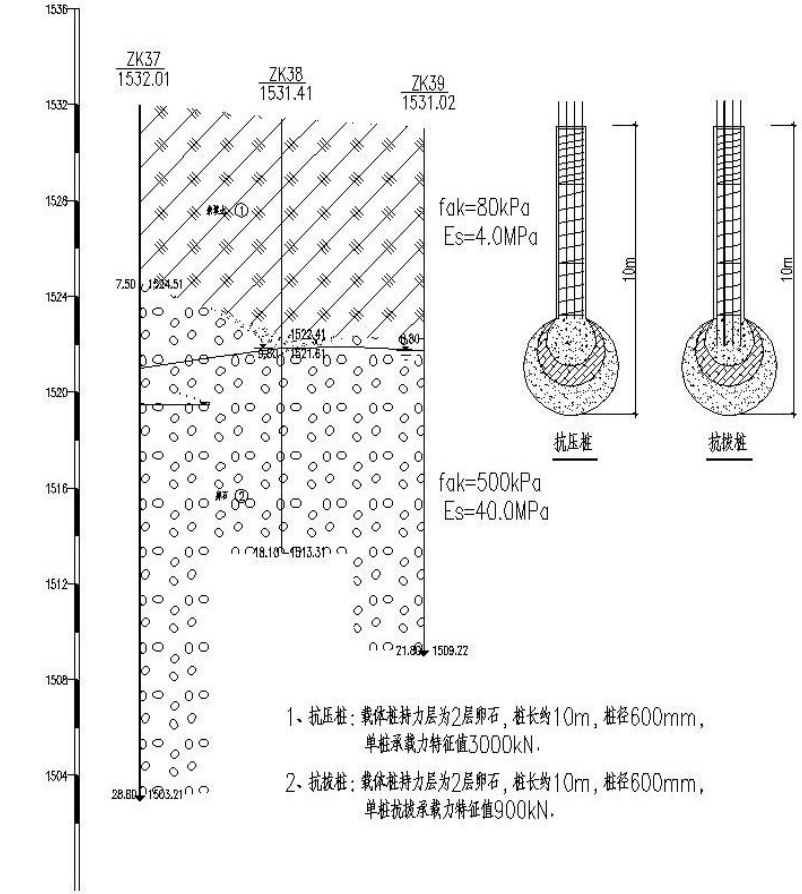


载体桩持力层为5层强风化粉砂岩，桩长约10~30m，桩径800mm，单桩承载力特征值4400kN。

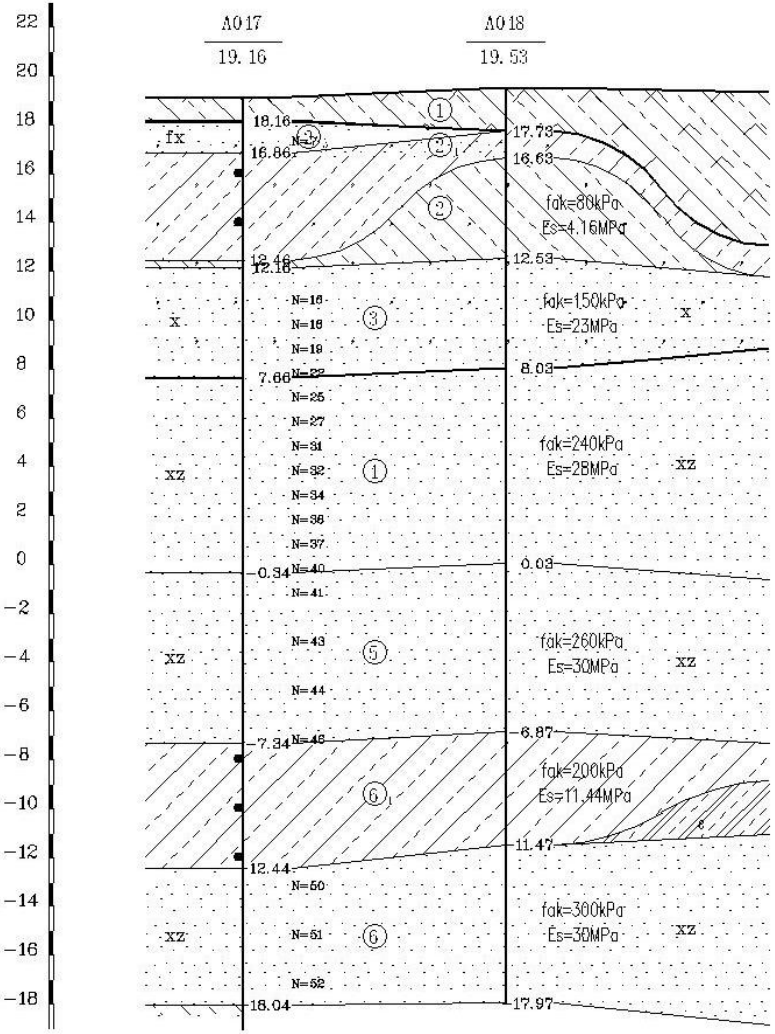
天狮国际大学二期项目

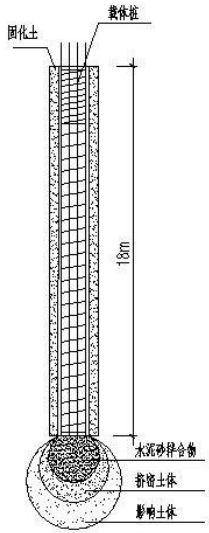


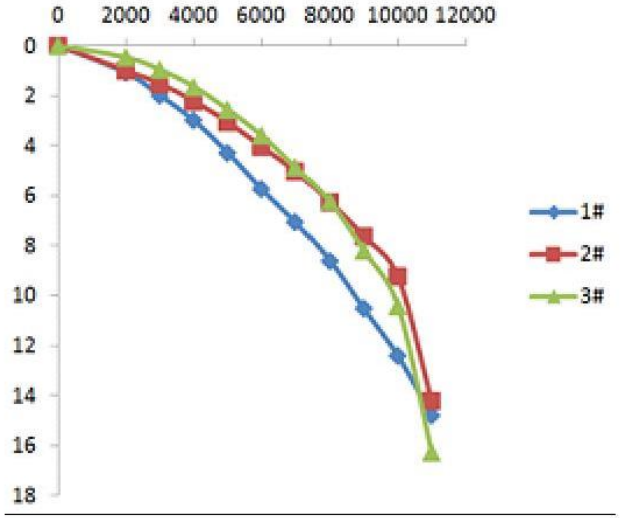
兰州保利金香槟项目



通州行政副中心项目





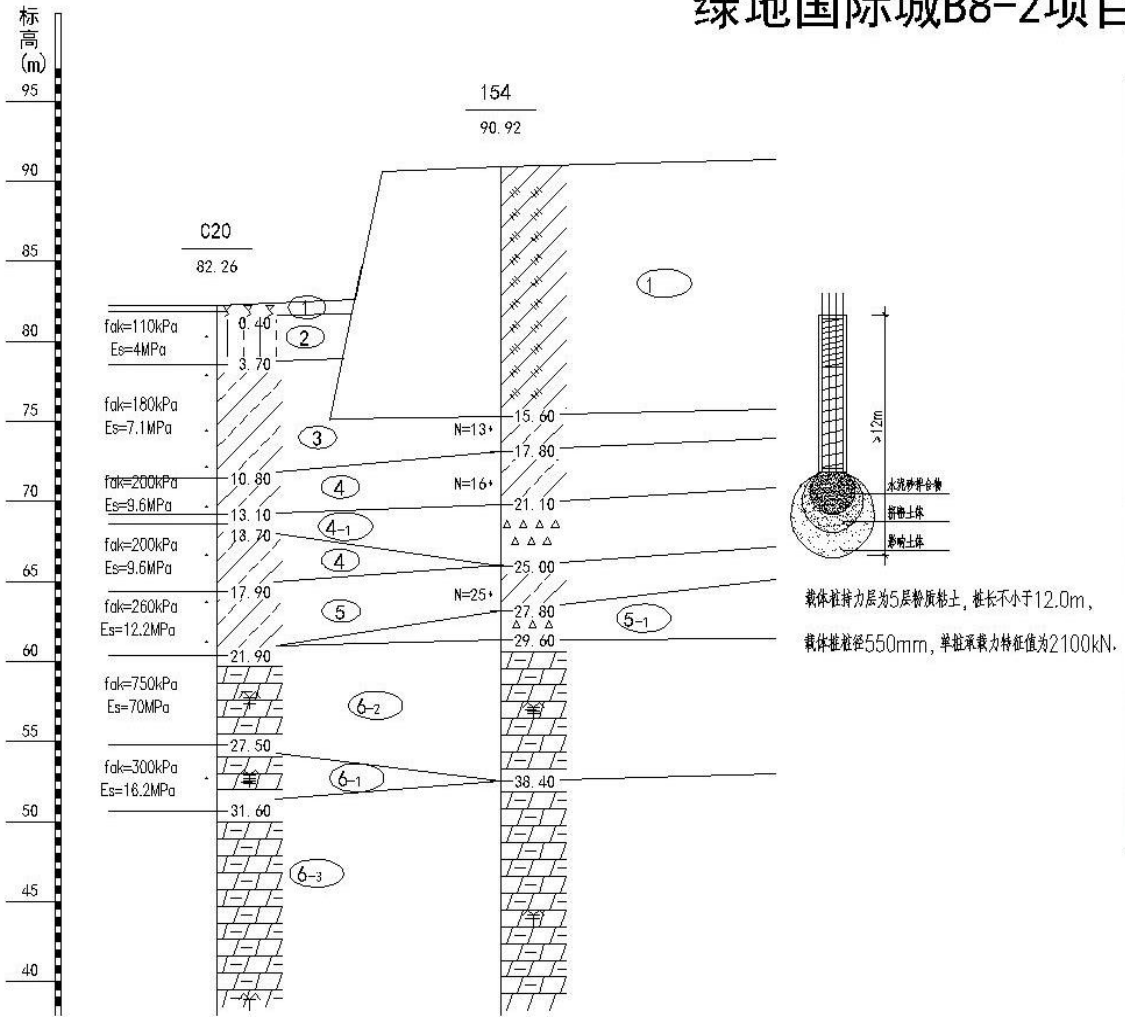


外围固化土桩桩径为800mm；

载体桩持力层为5层细中砂，桩长不小于20.0m，

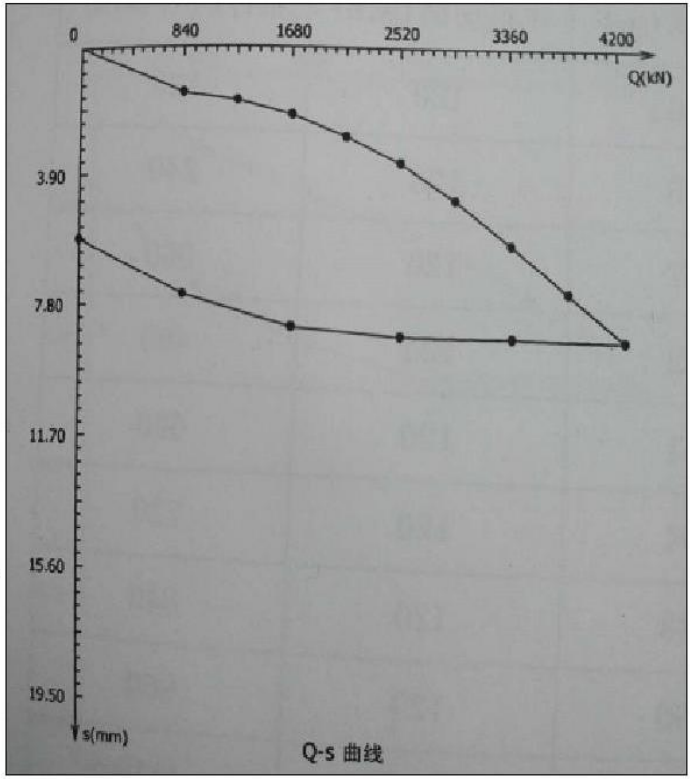
载体桩桩径600mm，单桩承载力特征值为5500kN.

绿地国际城B8-2项目



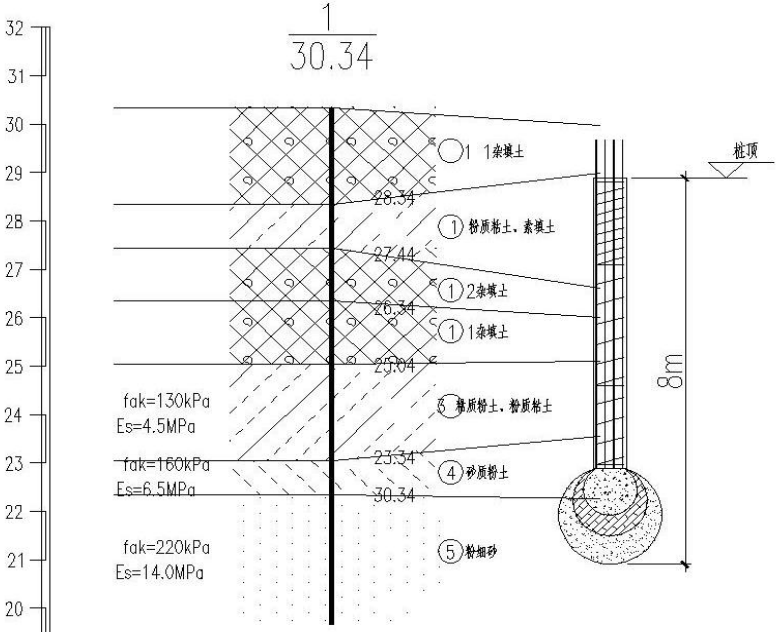
载体桩持力层为5层粉质粘土，桩长不小于12.0m，

载体桩桩径550mm，单桩承载力特征值为2100kN.



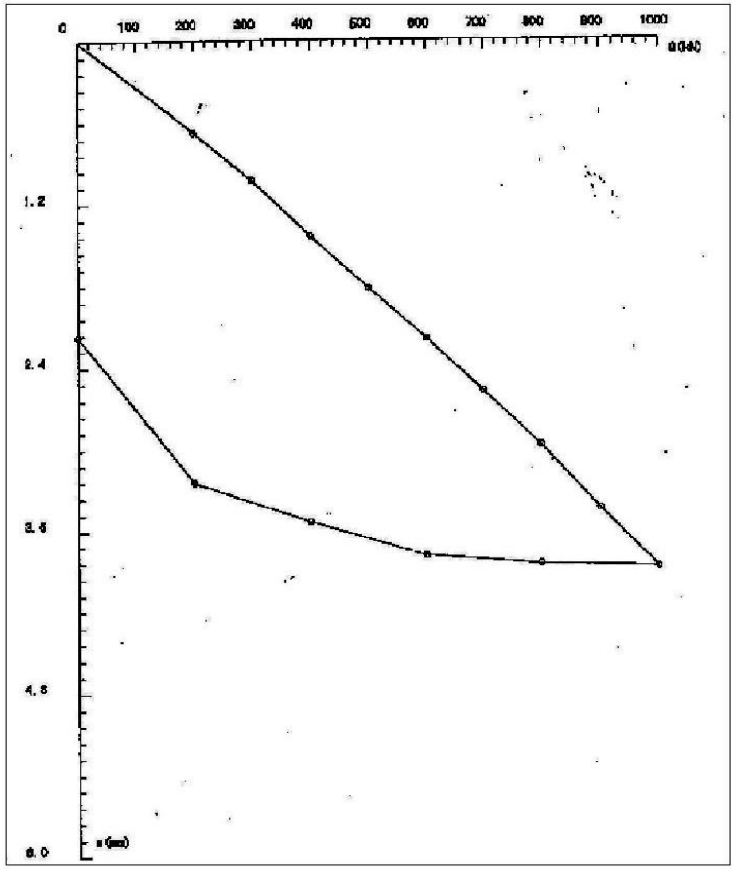
高 程 （m）

朝阳新城B组图一期项目

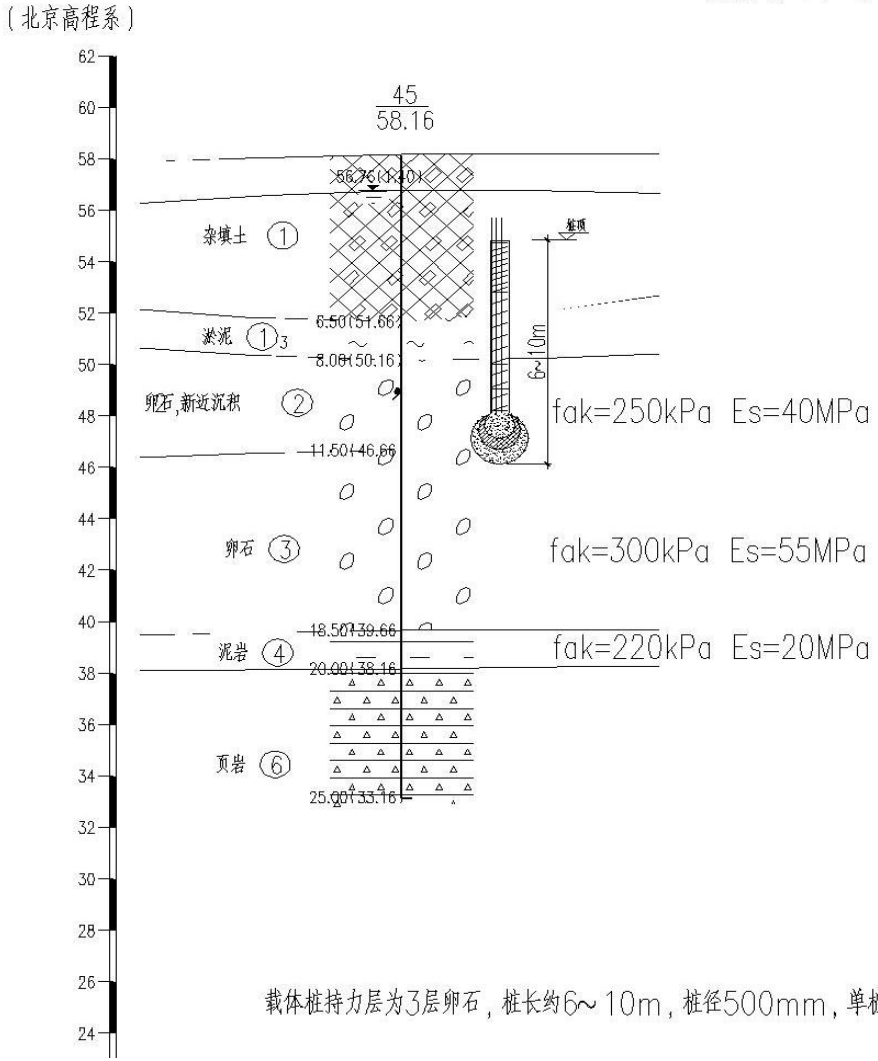


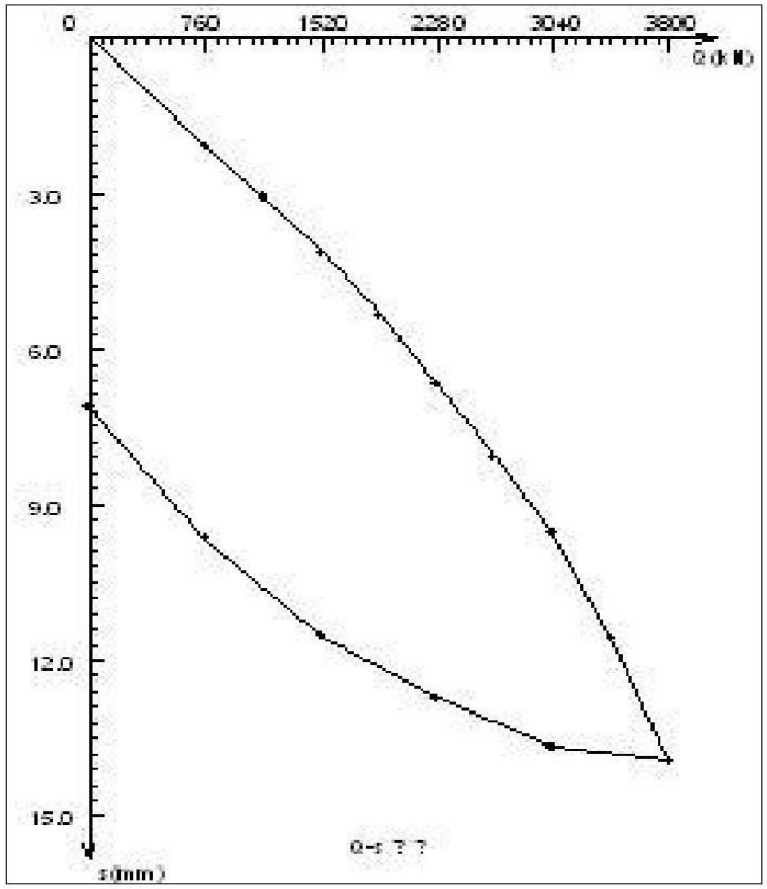
载体桩持力层为5层粉细砂，桩长8m

桩径410mm，单桩承载力特征值为500kN。



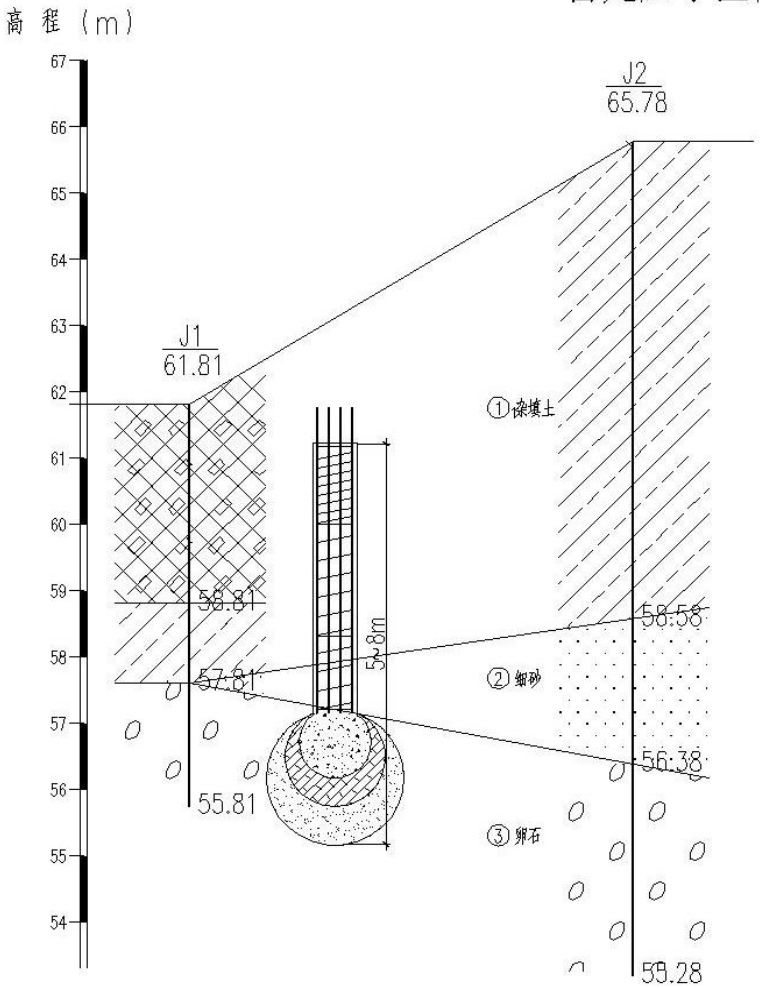
金隅西砂东区项目

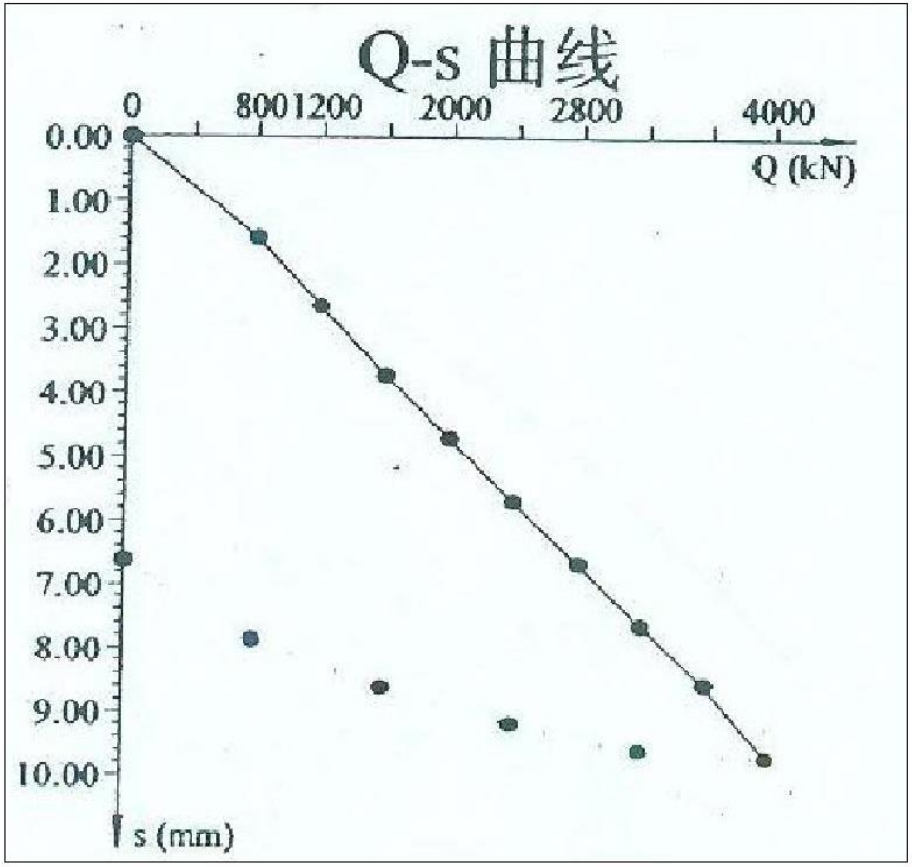




载体桩持力层为3层卵石，桩长约6～10m，桩径500mm，单桩承载力特征值1900kN。

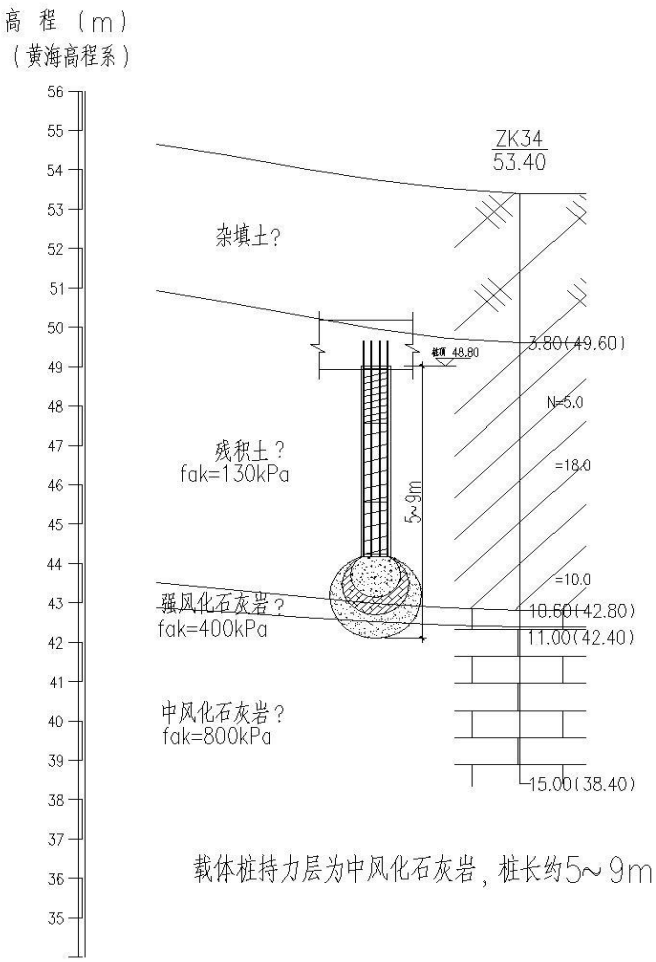
晋元庄小区商场项目

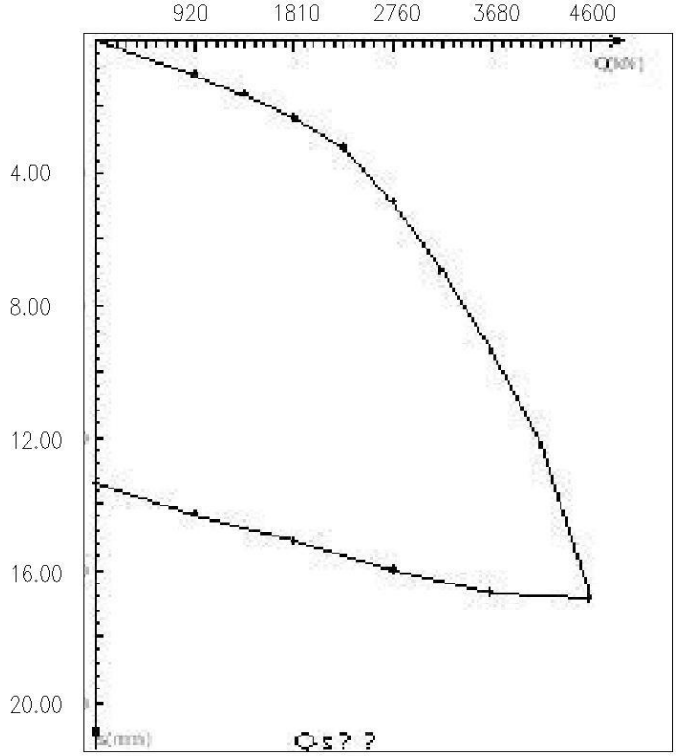




载体桩持力层为3层卵石，桩长5~8m，桩径600mm，单桩承载力特征值2000kN。

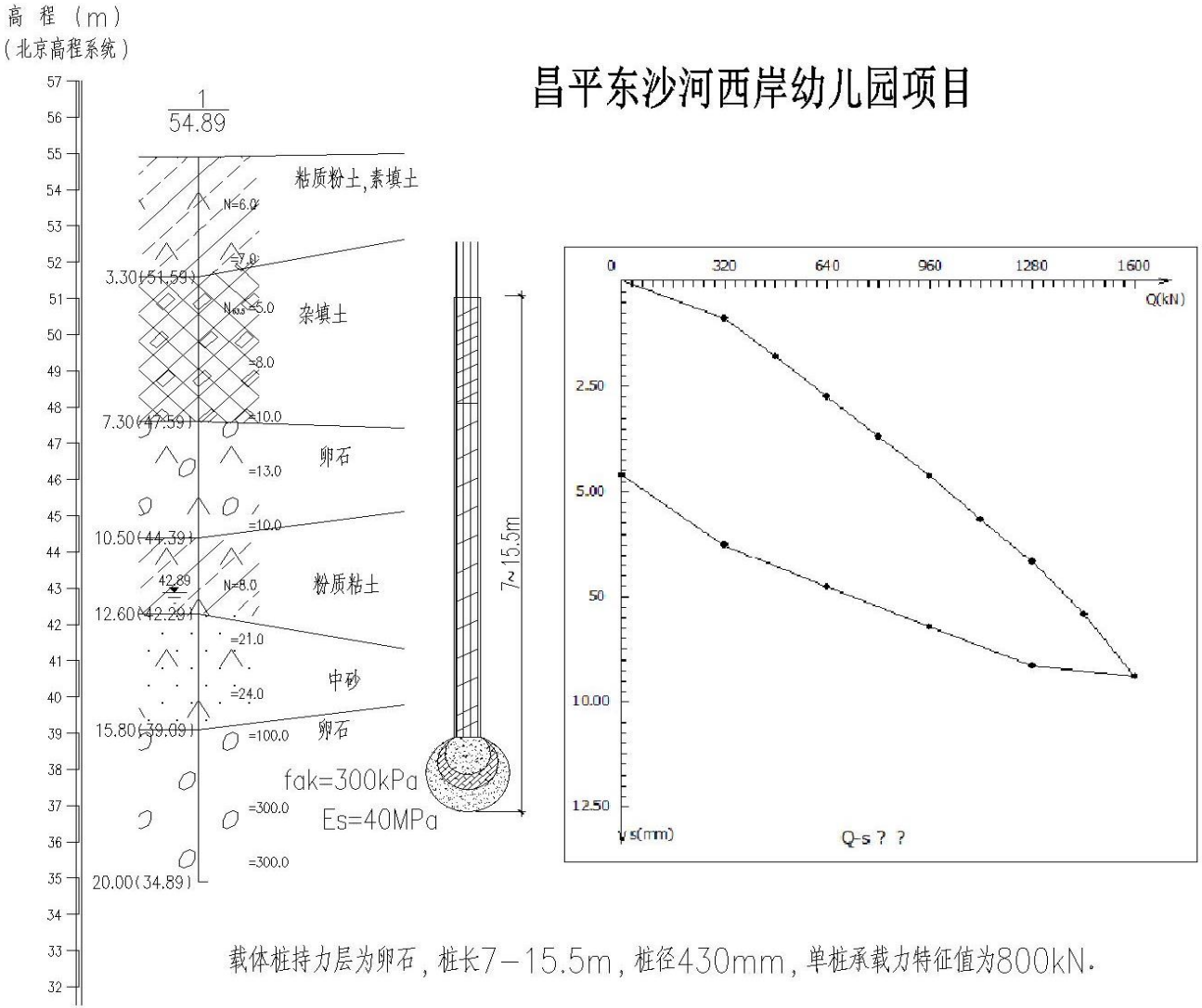
唐山金隅山墅项目





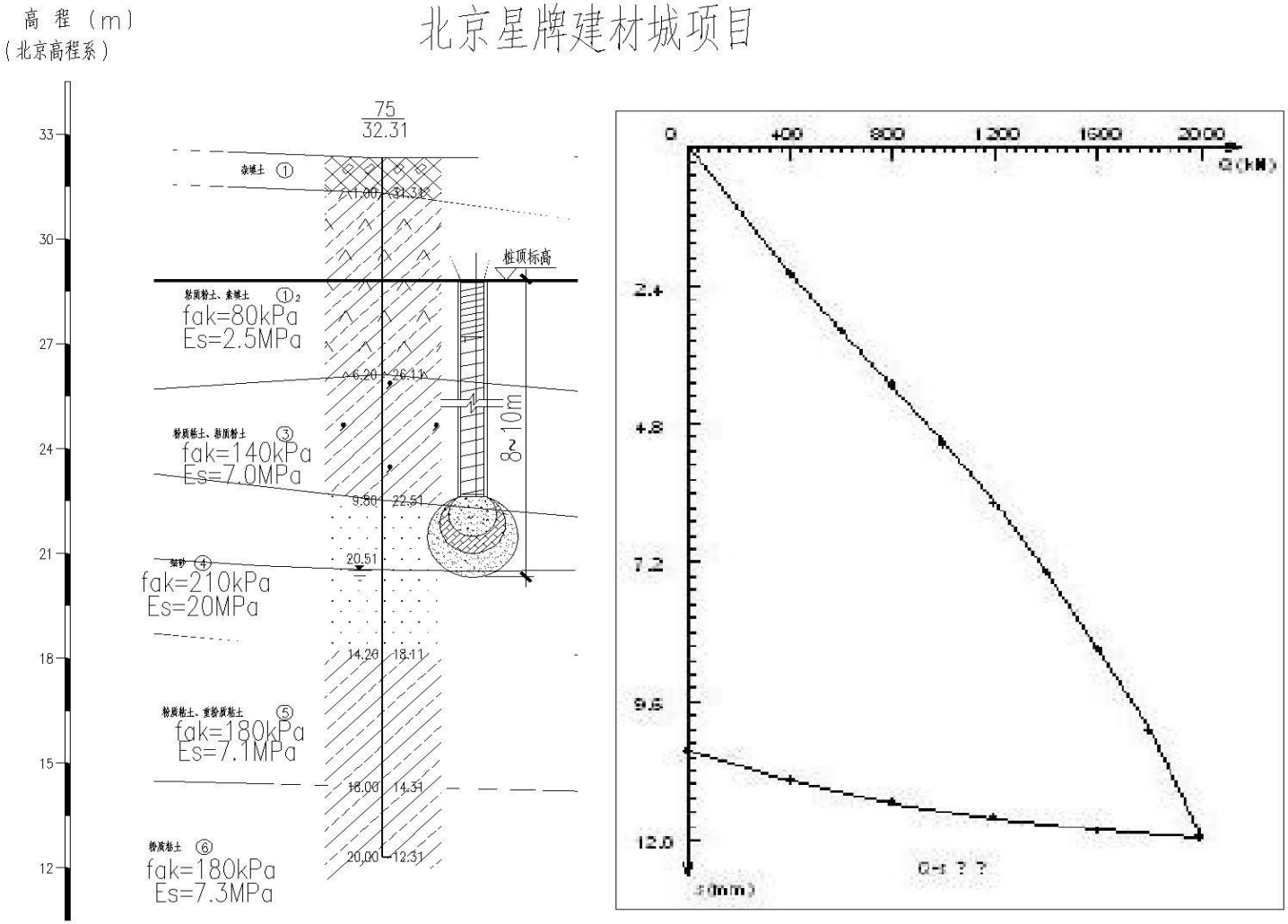
载体桩持力层为中风化石灰岩，桩长约5~9m，桩径600mm，单桩承载力特征值2300kN.

昌平东沙河西岸幼儿园项目



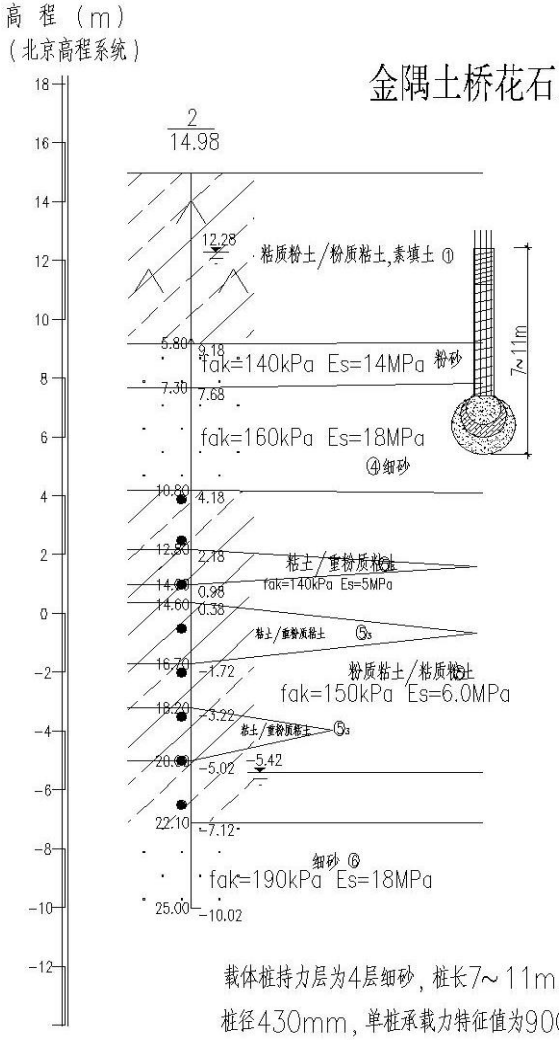
载体桩持力层为卵石，桩长7－15.5m，桩径430mm，单桩承载力特征值为800kN.

北京星牌建材城项目



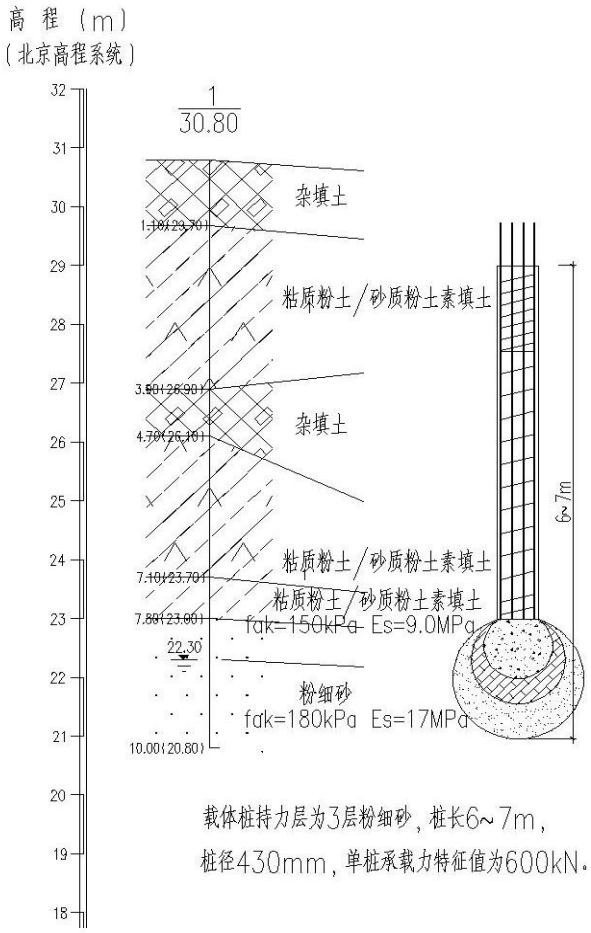
载体桩持力层为细砂层，桩径430mm，桩长8.0~10.0m，单桩承载力特征值为1000kN.

金隅土桥花石匠F3项目



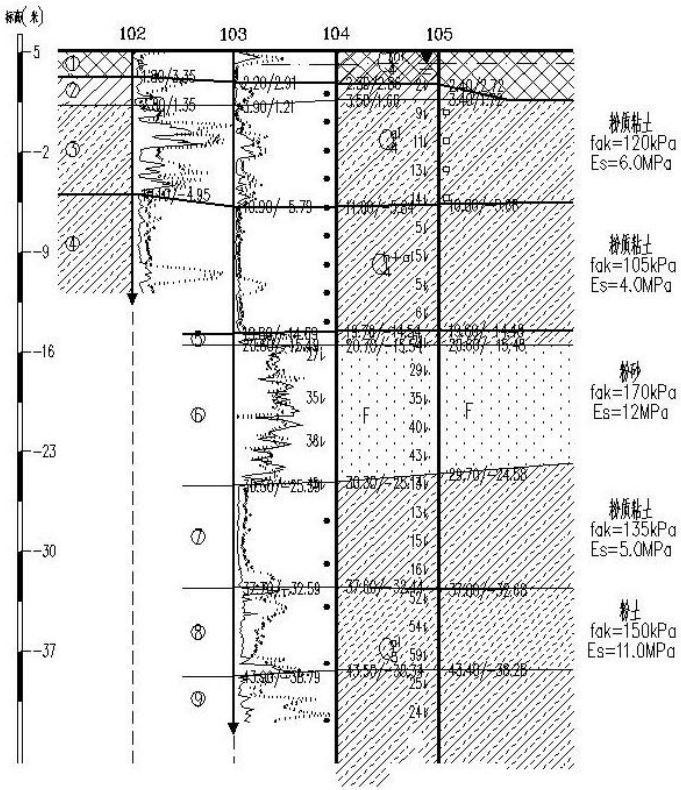
载体桩持力层为4层细砂，桩长7~11m，
桩径430mm，单桩承载力特征值为900kN。

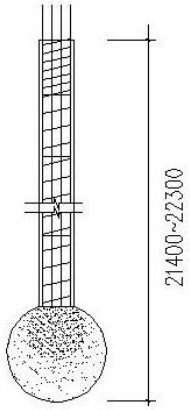
朝阳新城F组团东坝高中项目

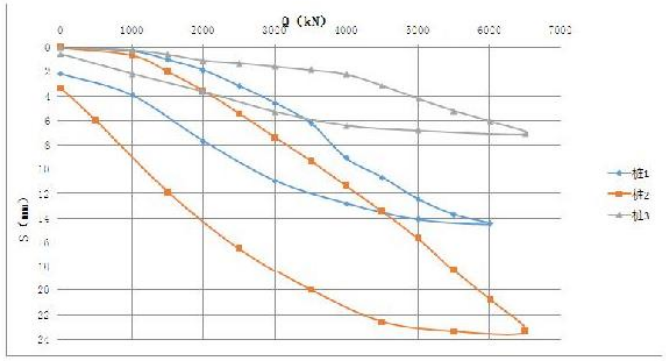


载体桩持力层为3层粉细砂，桩长6~7m，
桩径430mm，单桩承载力特征值为600kN。

沧州保利项目载体桩静载曲线

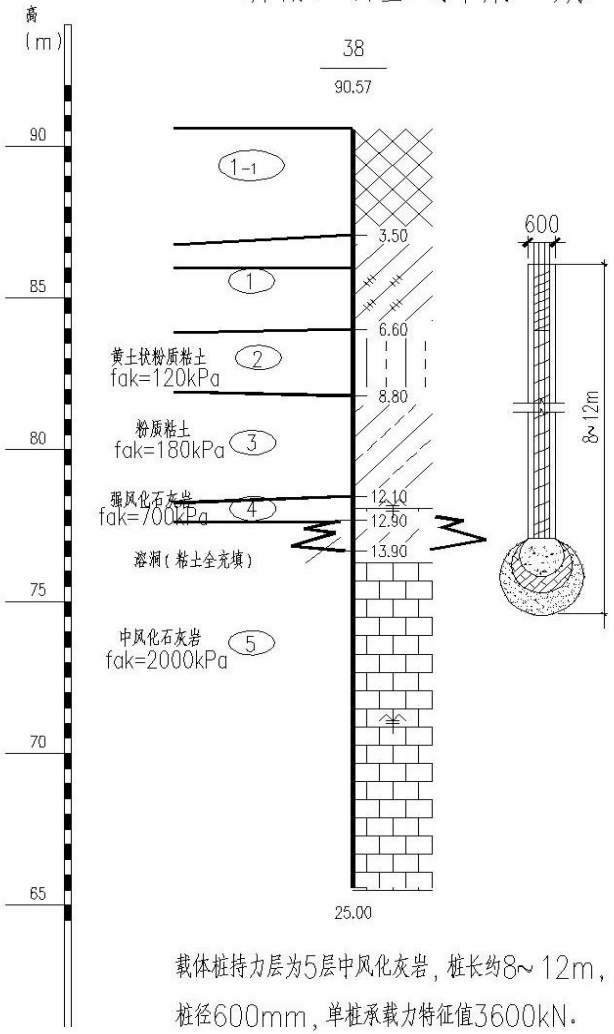






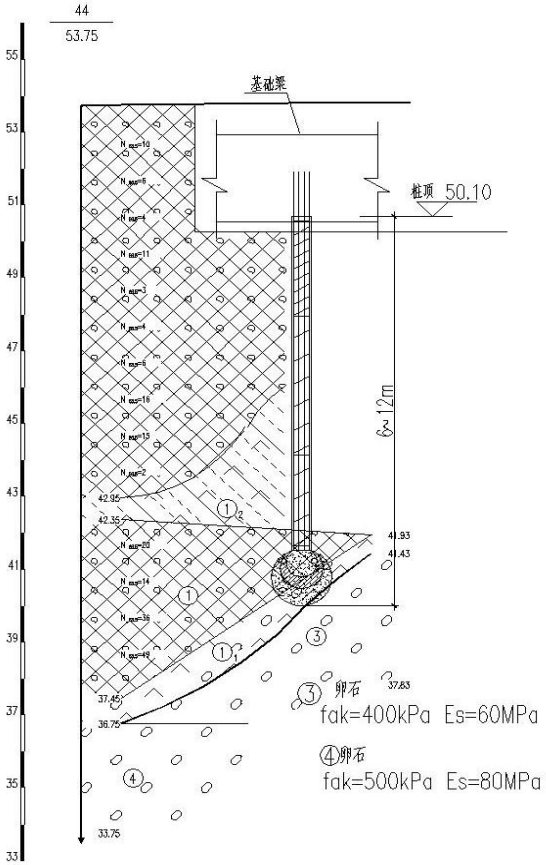
序号	桩编号	桩径(m)	桩长(m)	持力层	最大荷载(kN)	最大沉降量(mm)	最大回弹量(mm)	回弹率
1	桩1	0.5	22.3	6层粉砂	6000	14.45	12.29	85.05%
2	桩2	0.5	21.8	6层粉砂	6500	23.39	20.10	85.93%
3	桩3	0.5	21.4	6层粉砂	6500	7.08	6.55	92.51%

济南万科金域华府一期工程



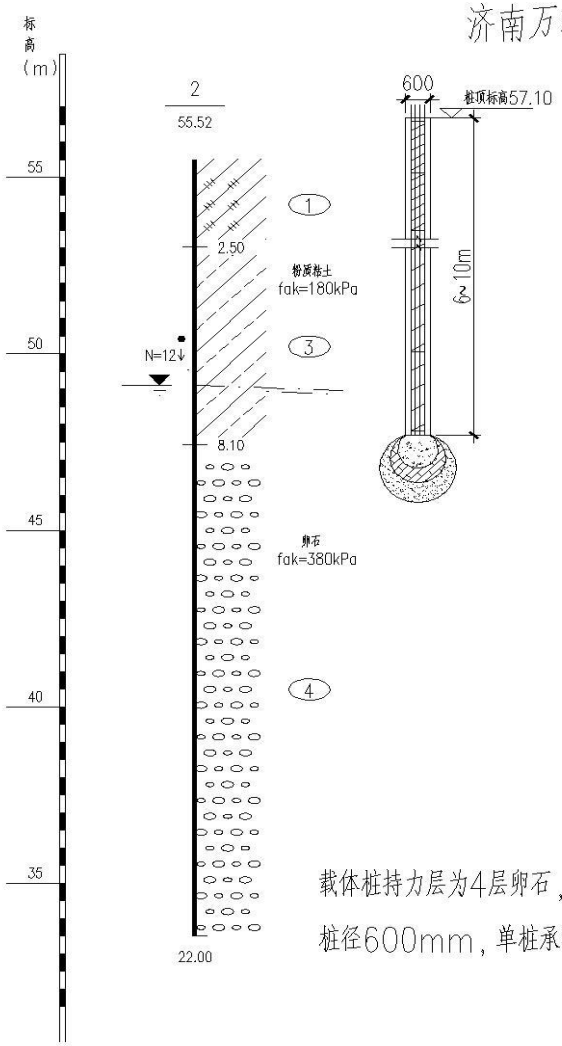
载体桩持力层为5层中风化灰岩，桩长约8~12m，
桩径600mm，单桩承载力特征值3600kN。

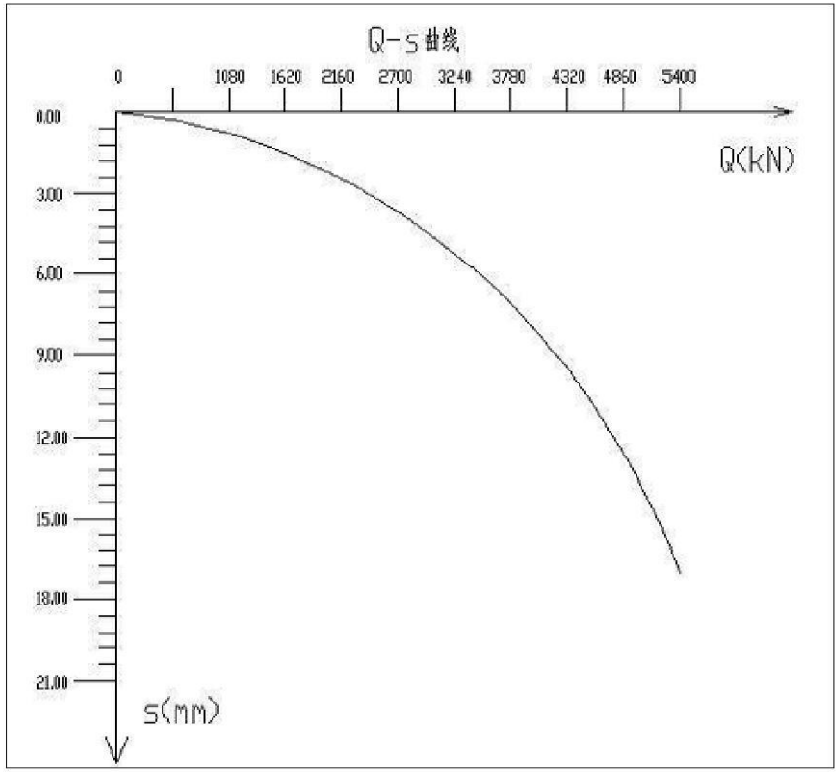
万科熙园(紫台)项目



载体桩持力层为3层卵石，桩长6~12m，
桩径600mm，单桩承载力特征值2000kN。

济南万科城三期工程

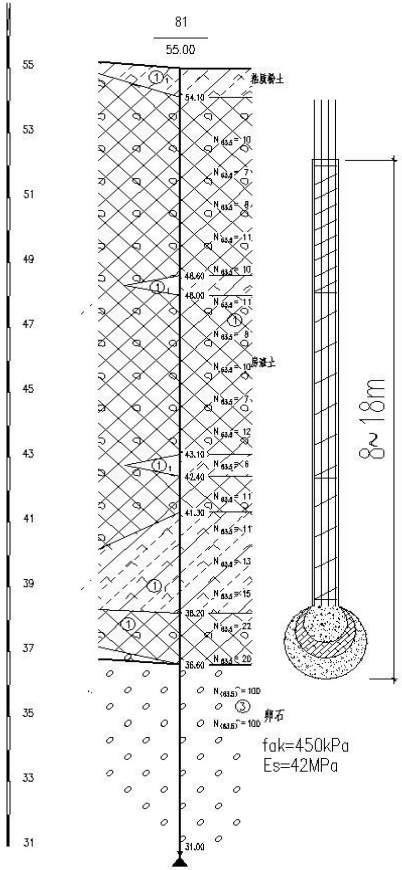




载体桩持力层为4层卵石，桩长约6~10m，

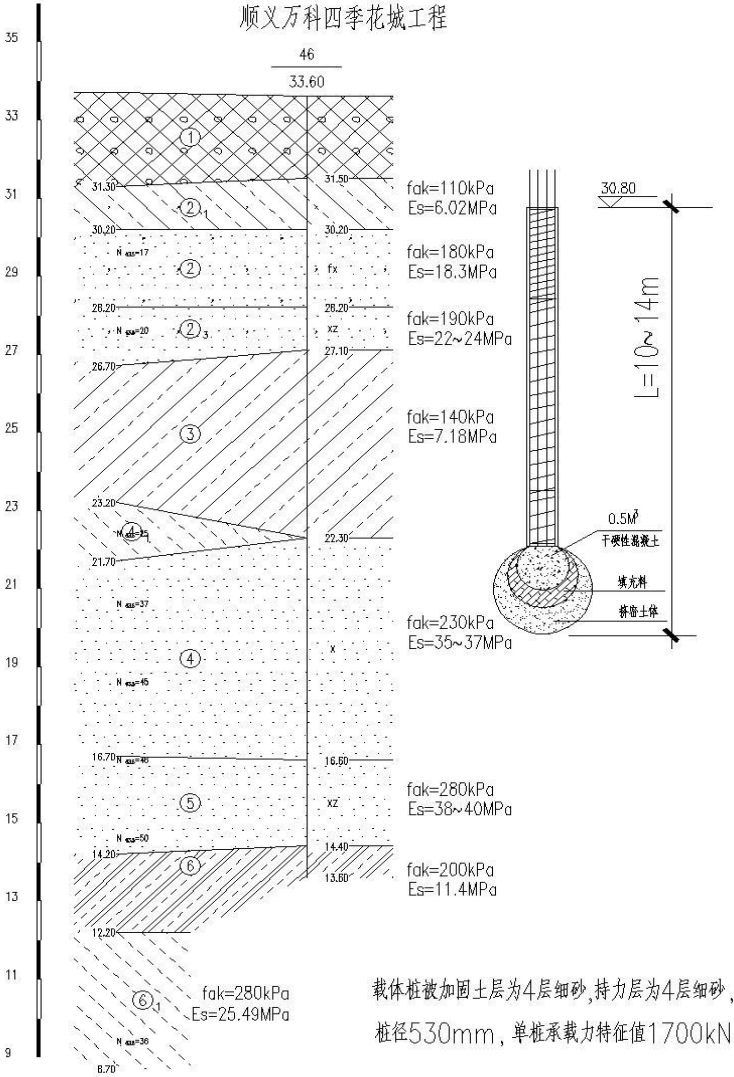
桩径600mm，单桩承载力特征值2700kN.

万科中粮·假日风景项目

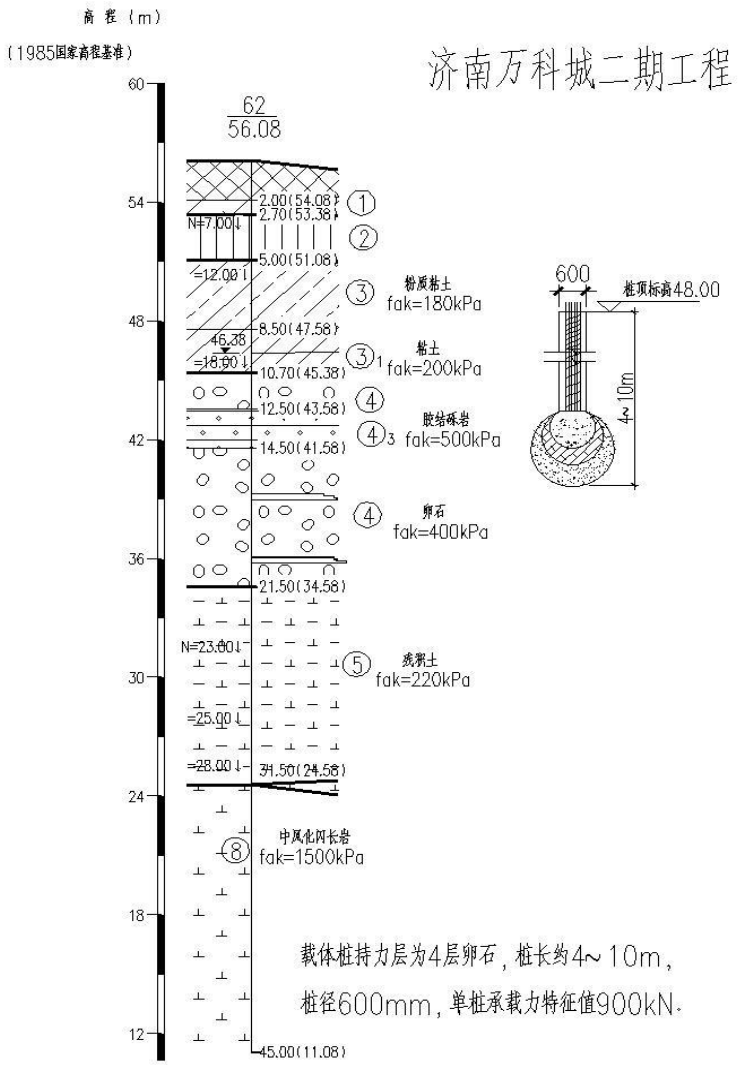


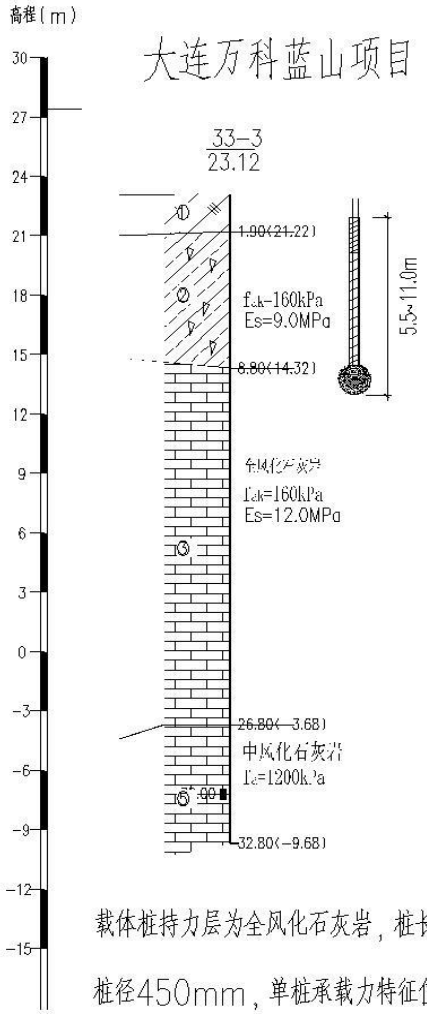
载体桩持力层为3层卵石，桩长为8~18m，
桩径450mm，单桩承载力特征值1500kN。

顺义万科四季花城工程

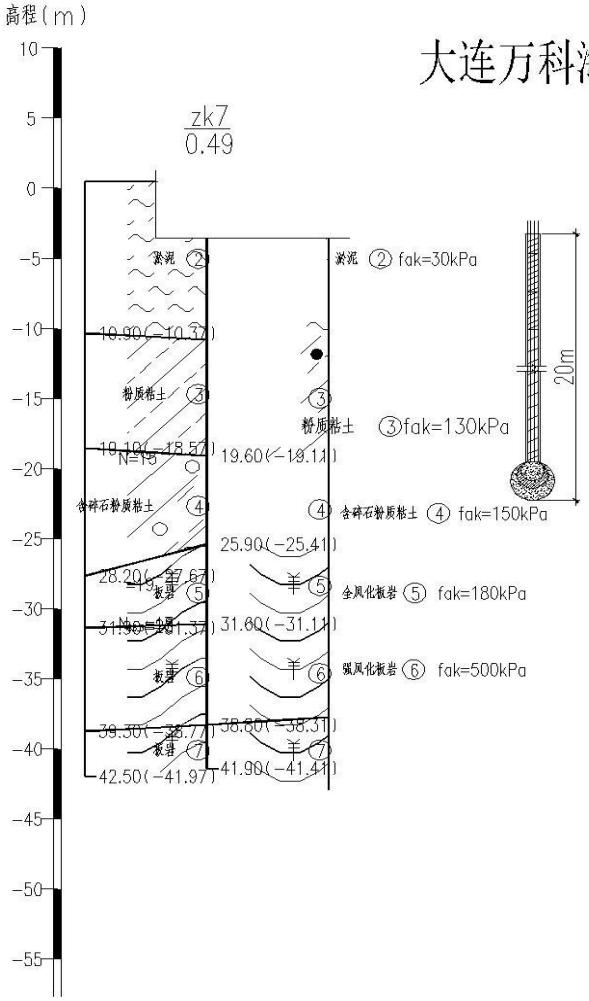


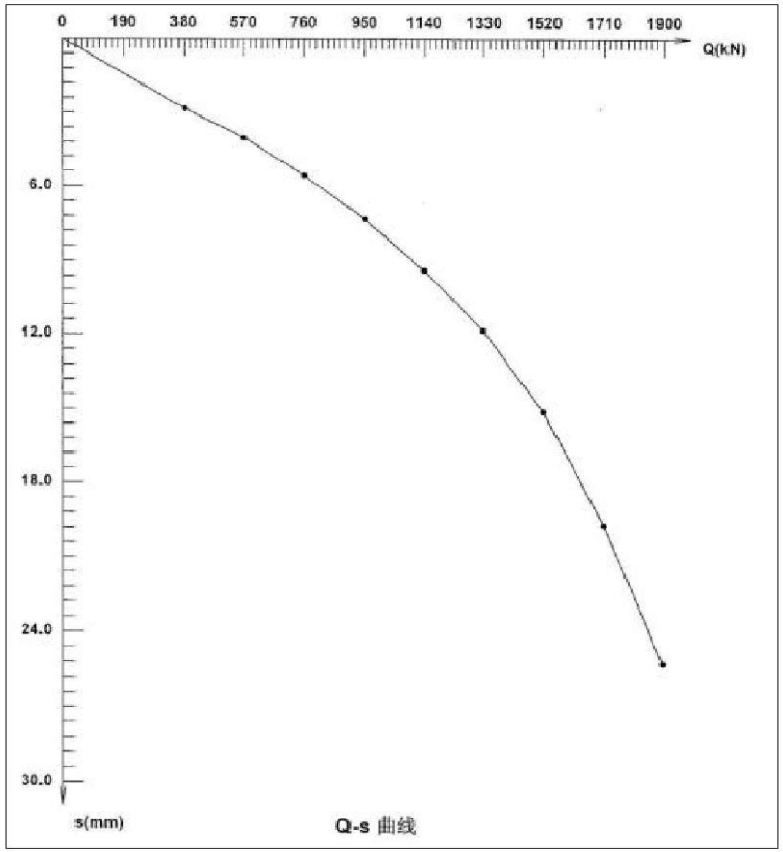
载体桩被加固土层为4层细砂，持力层为4层细砂，桩长10~14m，
桩径530mm，单桩承载力特征值1700kN。


高程（m）
（1985国家高程基准）
济南万科城二期工程
62
56.08
粉质粘土
fak=180kPa
粘土
fak=200kPa
胶结砾岩
fak=500kPa
卵石
fak=400kPa
残积土
fak=220kPa
中风化闪长岩
fak=1500kPa
600
桩顶标高48.00
4~10m
载体桩持力层为4层卵石，桩长约4~10m，
桩径600mm，单桩承载力特征值900kN。


高程（m）
大连万科蓝山项目
33-3
23.12
fak=160kPa
Es=9.0MPa
5.5~11.0m
全风化石灰岩
fak=160kPa
Es=12.0MPa
中风化石灰岩
fak=1200kPa
载体桩持力层为全风化石灰岩，桩长5.5~11.0m，
桩径450mm，单桩承载力特征值1400kN。

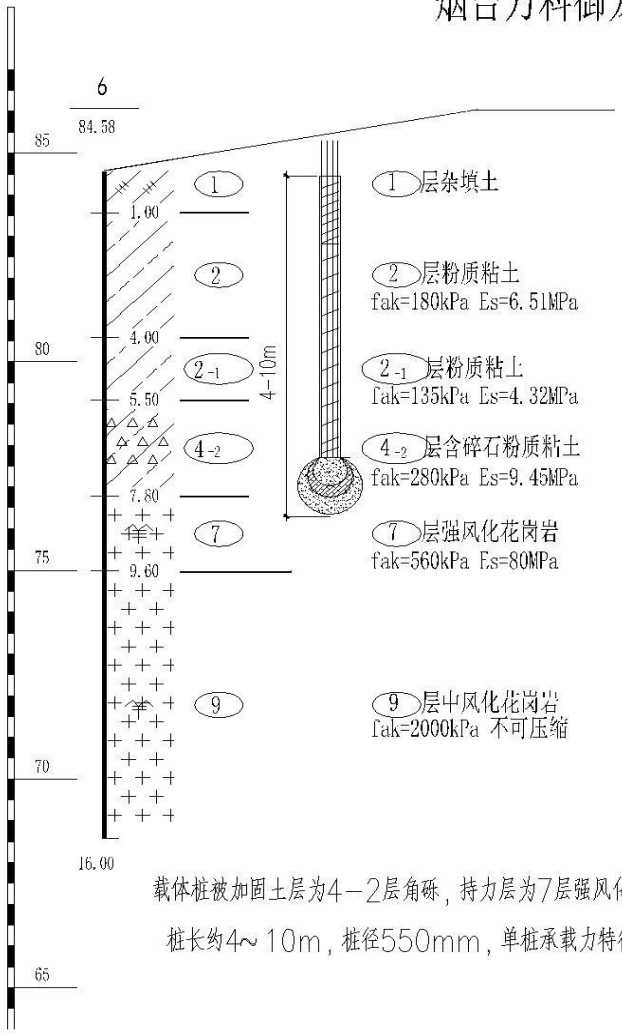
大连万科海港城项目

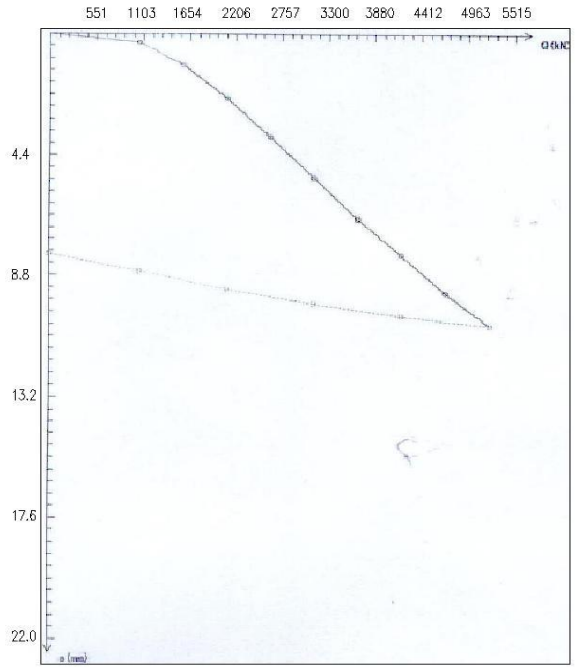




载体桩持力层为4层含碎石粉质粘土，桩长约20m，桩径450mm，单桩承载力特征值950kN。

烟台万科御龙山项目

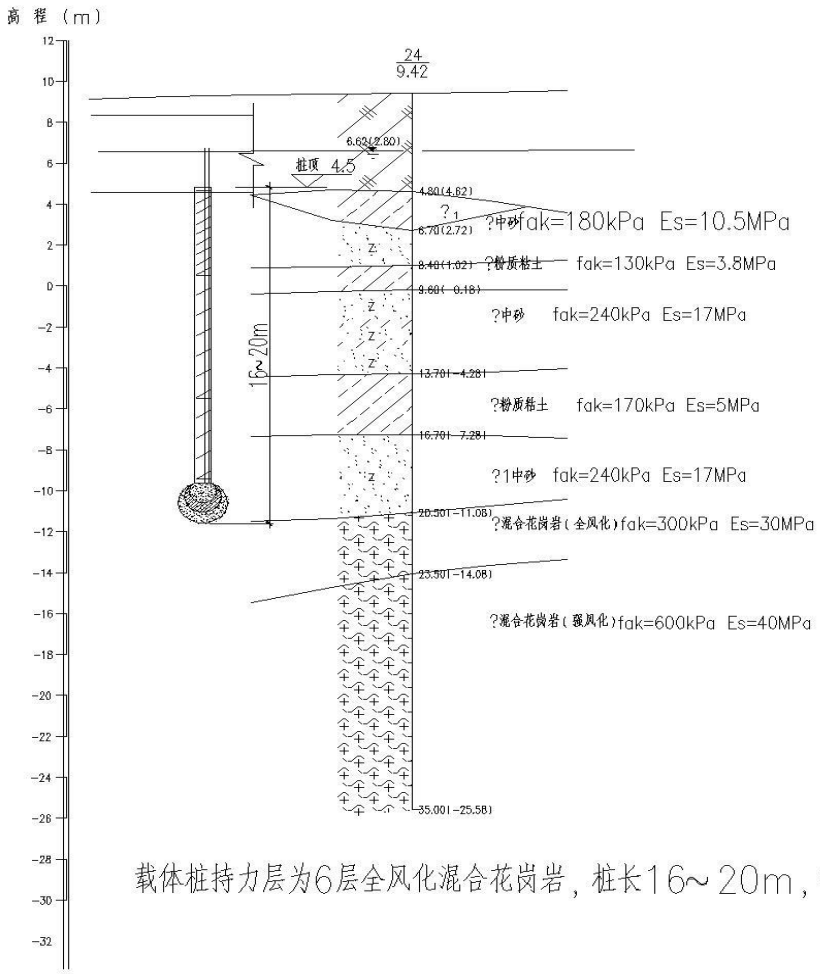


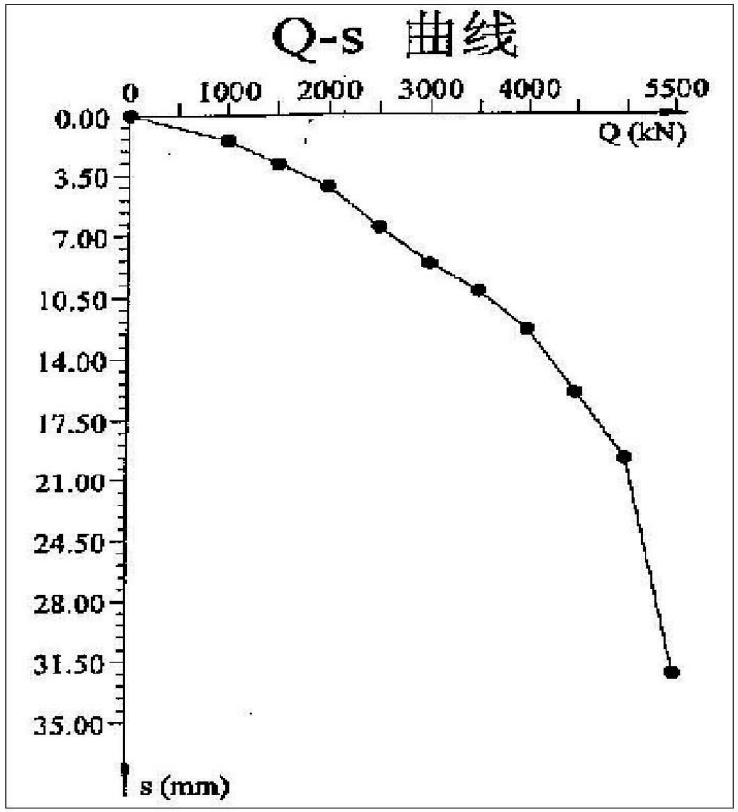


载体桩被加固土层为4－2层角砾，持力层为7层强风化花岗岩，

桩长约4～10m，桩径550mm，单桩承载力特征值2600kN。

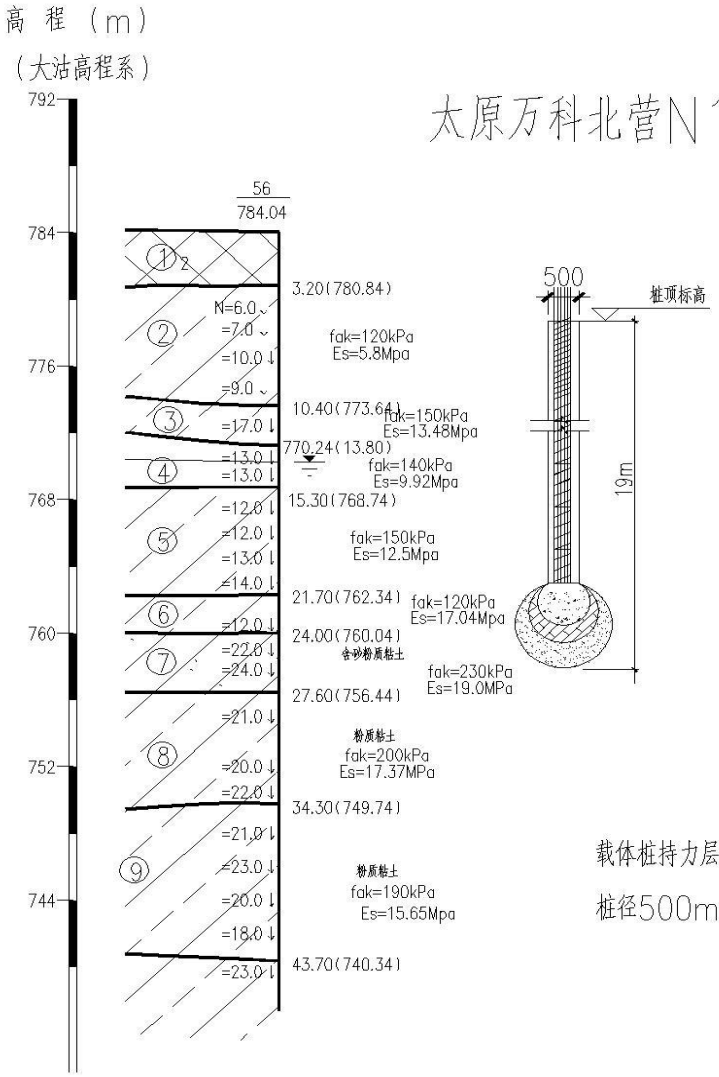
营口万科鲅鱼圈工程

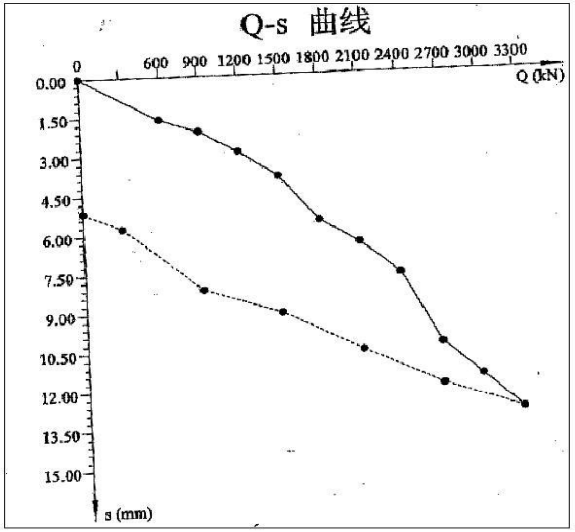




载体桩持力层为6层全风化混合花岗岩，桩长16～20m，桩径500mm，单桩承载力特征值2250kN.

太原万科北营N1地块工程

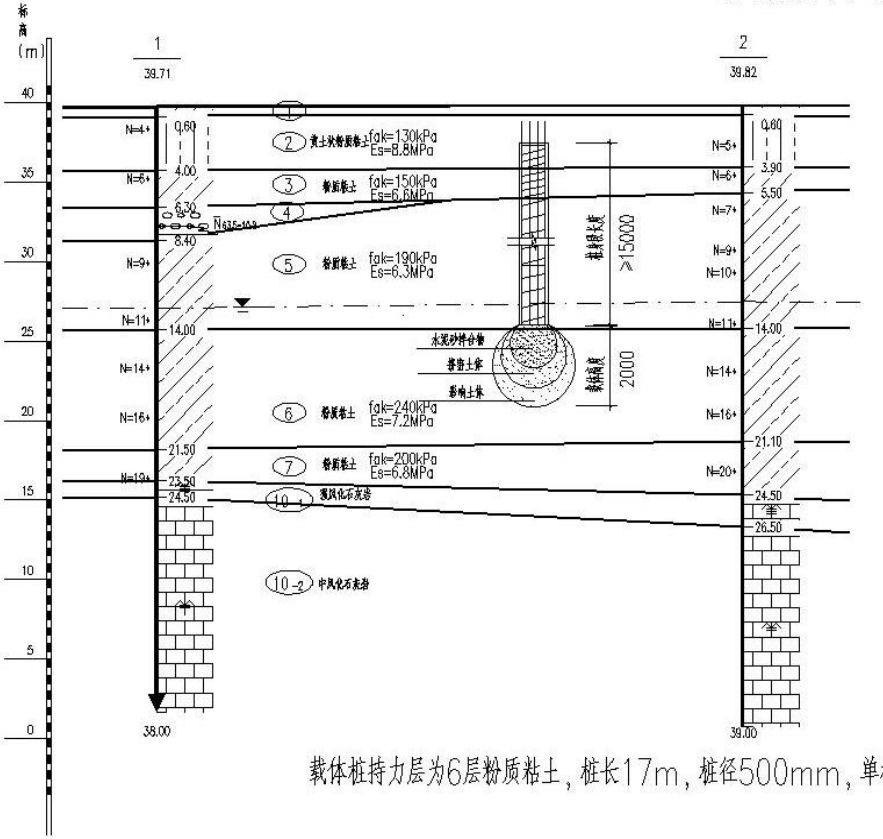


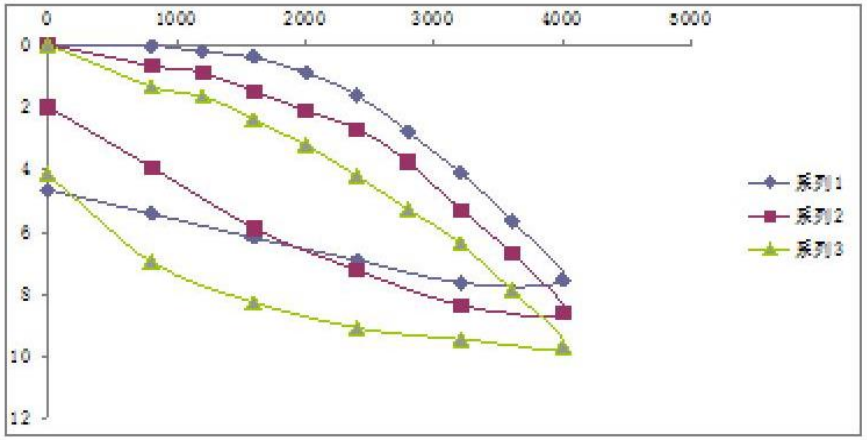


载体桩持力层为7层含砂粉质粘土，桩长约19m，

桩径500mm，单桩承载力特征值1500kN。

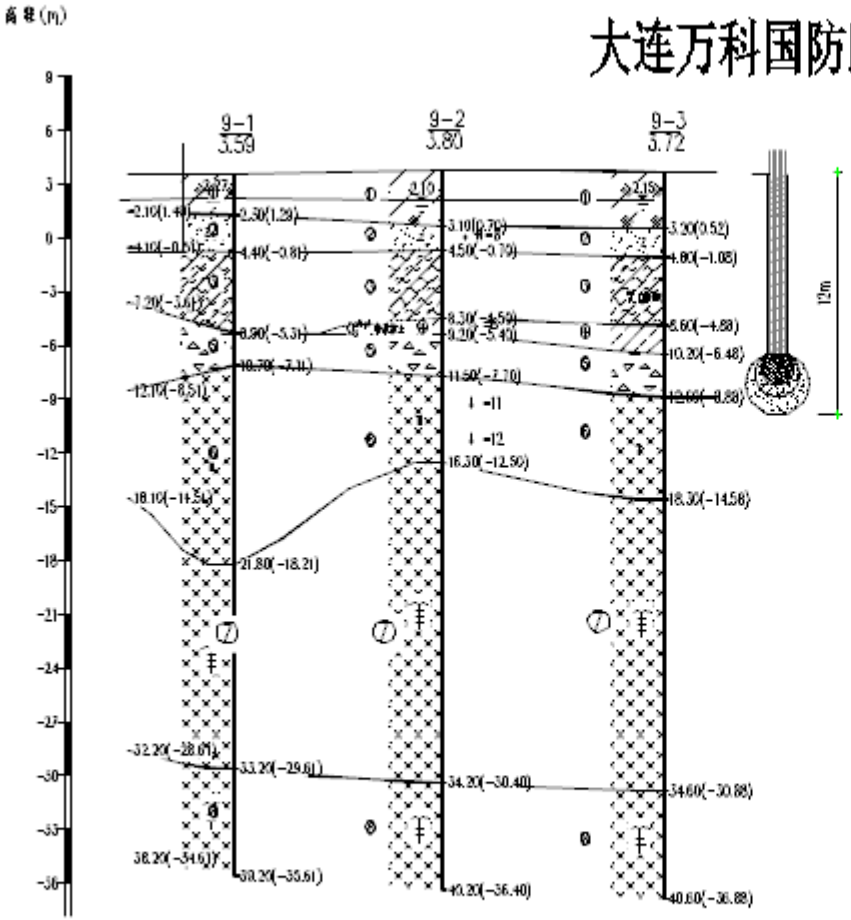
济南万科幸福里二期工程

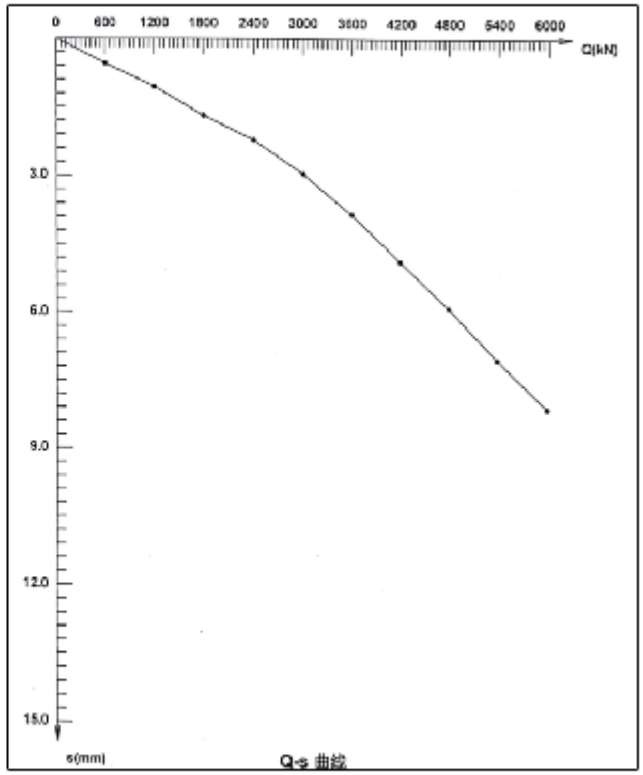




载体桩持力层为6层粉质粘土，桩长17m，桩径500mm，单桩承载力特征值为2000kN.

大连万科国防路西侧改造项目





载体桩桩径600mm，持力层为⑥层全风化辉绿岩，桩长12m，单桩承载力特征值为1800kN。

4.3、载体桩部分工程案例

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
1	中捷友谊农场办公楼工程	400	8	600
2	大港中学教学楼工程	400	8	600
3	廊坊市新奥住宅小区工程	410	6	600
4	天津诚友庄平房改造工程	410	7	600
5	北京大兴检察院住宅楼工程	410	6	650
6	北京电建公司宿舍楼 11～15#楼工程	410	7	650
7	北京观音寺小区 14#楼工程	400	6	600
8	大兴县采育卫生院门诊楼工程	400	6	600
9	廊坊市邮件处理中心工程	410	8	700
10	延庆县工业品公司万米商厦工程	410	6～8	800
11	天津凌庄子村老年公寓	400	5～9	800
12	天津桃香园小区	410	7	600

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
13	天津理工学院宿舍及食堂	410	7	600
14	大兴西红门星光佳园小区	410	8～9	600
15	黄骅港金三角商贸中心	410	8	600
16	大兴县中医院	400	6～8	800
17	北京第二炮兵招待所	400	7	750
18	天津美术学院	410	7	500
19	保定大慈阁小区	410	8	650
20	天津津滨轻轨	450	20	750
21	北京昌宁集团机械加工车间工程	410	8	660
22	北京结核病研究所门诊楼工程	410	5.5	750
23	北京市石景山晋元庄住宅区及锅炉房工程	420～1000	6.0～18.0	800～2000
24	北京石景山区南宫苑小区工程	410	4	800
25	北京回龙观文化居住区 D02 区、C07 区工程	410	4.0～8.0	800
26	北京顺义 OA 型别墅工程	410	3	600

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
27	北京顺义义宾街商住楼工程	400	4.3	1050
28	北京密云隆源大厦综合楼工程	450	7.5	1500
29	北京信息产业部第十五研究所工程	410	5	600
30	北京第二炮招待所工程	400	5	600
31	北京西三旗建材城中心工程	500	5.0～7.5	800
32	北京海淀上庄木器厂小区工程	400	6	500
33	北京军区乐亭靶场、营房（一、二期）工程	410	5	1000
34	北京西马区小区六区工程	500	7.5	800
35	韩村河大自然新城工程	410	6	750
36	北京晋元庄小区 15 号、25 号～27 号、31 号楼工程	450	8	1000
37	北京百善镇拆迁住宅楼 1 号～4 号、12 号楼工程	410	5.0～8.0	650
38	北京市北六环路桥头地基处理工程	410	12.0～14.0	250kPa
39	天津 93534 部队家属楼工程	400	5.5	400
40	儒林苑小区商业写字楼工程	410	8.5	800

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
41	装甲病学院教练团车库工程	400	4.5	800
42	黄村老街危改工程	410	6	800
43	武清天狮生物工程办公楼工程	400	4	480
44	河东区八纬路诚友里平改工程	410	4.5	480
45	天津大学青年教师公寓工程	400	10	700
46	彩虹花园 4 号、5 号、6 号楼工程	450	16.5～18.0	1000
47	天津彩虹花园二期工程	450	16.7	500
48	万隆桃香轩住宅小区	400	8	500
49	天津花苑小区住宅 4 号、7 号、8 号楼工程	420	10.0～16.2	1080
50	鸿基小区沉管夯扩桩工程	410～630	6.0～24.0	2500
51	富裕广场 1 号、3 号、4 号楼工程	450	18	900
52	西湖苑住宅小区 2 号、6 号、7 号楼工程	420	3.8	600
53	天津龙禧园小区工程	410	5	600
54	天津千禧园小区一期、二期工程	410	6.5	500～600

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
55	天津津文公路工程	410	6	500
56	龙富园小区 1 号～9 号楼工程	410	5.8～7.5	600
57	天津富园小区工程	410	7	500
58	天津市东赢宾馆工程	410	8	700
59	中国人民解放军 93534 部队家属楼工程	400	5	800
60	天津顺驰桃花圆小区二期工程	410	3.0～8.8	650
61	天津市水上国际村工程	410	8.5	550
62	天津市蝶桥公寓工程	410	5	500
63	天津凌庄子村老年公寓 1 号～3 号楼工程	420	5.0～9.0	800
64	河南周口监察院办公楼工程	400	5	750
65	河南省人民检察院周口分院住宅楼工程	420	7.8	650
66	周口中州商贸城 5 号楼工程	420	7	525
67	周口市荷花市场温州商城工程	420	5	700
68	周口市长线局培训中心工程	420	7.2	700

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
69	焦作公安局消防支队指挥中心办公楼工程	420	6.4	700
70	河南焦作市公安局消防队办公楼工程	420	5	700
71	焦作消防支队警官公寓 1 号、2 号楼工程	420	4.7～5.8	600
72	周口市田园农资批发市场综合楼工程	420	6	630
73	李景峰底商住宅楼工程	400	6	600
74	焦作华翔科技园工程	420	8.5	1000
75	焦作市工商行政管理局综合楼工程	410	10	1200
76	焦作市太极景润花园工程	410	7	1200
77	焦作市风神花园 1 号住宅楼工程	420	8.6	900
78	河南焦作风神小区 7 栋楼工程	410	7.5	800
79	商电铝业鑫源热电厂主厂房工程	420	11	1100
80	河南周口江河大厦工程	400	7	900
81	焦作宏业小区工程	450	7.5	1500
82	商丘市恒兴纸业公司包装车间工程	450	11.5	1200

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
83	洛阳 5715 工厂前仓修理厂房工程	410	8.5	700
84	商丘市金融旧城改造工程	410	4	800
85	新乡新亚纸业工程	420	4.5	1000
86	新乡医学院学术交流中心综合楼工程	420	5.3	900
87	新乡市行政中心办公楼 1 号、2 号楼工程	420	5.0～5.5	900
88	三门峡印刷厂住宅小区工程	410	14	1400
89	新亚集团扩建厂房工程	420	6	1000
90	济源市五龙口镇政府综合楼工程	420	8.6	900
91	河南银鸽实业投资公司十万吨扳纸车间工程	426	8	500
92	中油一建五区住宅楼工程	400	8	600
93	河南洛阳万基铝箔公司铝箔车间工程	400	5.0～7.0	800
94	洛阳师范学院 12 号、13 号住宅楼工程	400	5.2	700
95	东明小区一、二组团 10 栋住宅楼工程	400	6	750
96	洛阳上海市场润峰购物中心工程	400	6	800

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
97	河南洛阳军安小区住宅楼工程	400	6	950
98	洛阳首龙铝业公司主厂房及综合楼工程	400	4.0～6.0	800
99	商丘市第四高级中学教学楼工程	420	4.6	560
100	商丘市文化新苑商住楼工程	400	3.5	600
101	河南焦作理工学院教学楼工程	420	8.3	1100
102	中国人寿保险公司河南分公司办公楼工程	410	6.0～8.0	800
103	河北农业银行廊坊尖塔信用社营业楼工程	400	4	400
104	唐山化工厂年产五万吨烧碱装置工程	400	5	900
105	沧州柠檬酸厂综合楼工程	400	7.5	1400
106	黄骅港港务局商业综合楼工程	400	4	750
107	沧州化工集团公司水泥项目	400	8	1440
108	中国人民解放军 251 医院门诊楼 工程	410	6	1000
109	廊坊市华夏经典 1 号、4 号、14 号、17 号楼工程	400	6	1260
110	邢台凤凰都市花园工程	410	3	600

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
111	众凯家园小区 5 号楼工程	410	6	600
112	河北慧谷科技城科普教育中心工程	410	3	950
113	河北保定民营科技大厦工程	420	6.5	650
114	河北香河银象纸业有限公司车间、锅炉房工程	400	6.5	650
115	河北华北石油综合三处工程	410	4.2	900
116	廊坊市宏泰花园工程	410	6	500
117	华北石油第一机械厂工程	410	6	500
118	山东平原照东方纸业 7 万吨黄板纸车间工程	400	8.5	1000
119	泰安嘉德花园工程	400	5	600
120	宁阳世纪城工程	400	6	600
121	青岛开发区辛安村 10 号、11 号住宅楼工程	400	7	1000
122	淄博博汇集团造纸、制浆车间工程	420	13	1000
123	泰安兴达汽修厂住宅楼工程	400	11.5	900
124	邳州市通城购物中心工程	410	7.9	1000

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
125	聊城金泰大厦工程	400	8.5	800
126	山东晨鸣集团 25 万吨 BCTMP 浆线工程	420	4.0～6.0	1000
127	30 万吨涂布白卡纸工程	450	5.0～8.0	1000
128	青岛帝邦数码城 1 号、2 号、3 号、4 号楼工程	410	7.5	820
129	青岛海港花园 1 号、2 号、3 号楼工程	410	8.5	930
130	威海德源富锦园工程	400	5	800
131	威海华东数控工业厂房工程	400	4	700
132	威海新东方模塑有限公司厂房及办公楼工程	410	7.5	650
133	威海新东方有限公司办公楼及单身宿舍工程	400	7.5	1100
134	山东活塞集团工业园电解铝车间工程	410	11	1000
135	山东贵和显星纸业造纸车间工程	410	10.7	900
136	山东魏桥电厂技改项目	420	5.5	910
137	山东泉林纸业 5 号、6 号、8 号楼洗选漂车间工程	400	5.5	1000
138	山东泉林纸业公司新建车间一期工程	420	8	1540

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
139	山东华泰热力有限公司 2×135 厂房工程	600	8	2160
140	山东陵县泰华浆纸碱回收车间工程	410	7	600
141	东营经济适用房工程	400	10	1100
142	富翔天地二期 32 号楼工程	400	8.0～9.0	1075
143	济南富翔天地二期 28 号～33 号楼工程	420	5.0～9.0	800
144	山东日照七万吨黄板纸抄纸车间	420	8	700
145	淄博恒力水泥有限公司 50 万吨水泥粉磨站	410	6	1000
146	山东菏泽 30 万吨/ 年水泥粉磨站	410	7	1200
147	山东菏泽 20 万吨/ 年水泥粉磨站	410	6	1200
148	山东里彦电厂二期	410	15	1980
149	山东聊城 15 万吨涂布白板纸	420	7	1600
150	山东德齐龙化工集团电厂凉水塔工程	410	8	650
151	山东德齐龙化工集团电厂	400	7	1000
152	山东新建洗选漂及蒸煮车间二期	410	8	800

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
153	山东济南新建 9 号～～14 号洗选漂及蒸煮车间二期	420	8	800
154	山东德州泸平永发造纸碱回收车间	410	7	900
155	山东德州陵县泰华浆纸碱回收车间	410	7	1000
156	山东香驰粮油有限公司热电项目主厂房	410	9	800
157	陕西水电工程局第二工程处综合楼	410	10	600
158	西安长信花园	500	10.4	1700
159	西安工业学院西区 1 号楼	410	9	700
160	陕西军区正和医院综合楼	410	9.5	780
161	名仕花园 5 号楼	450	7	1200
162	陕西止园饭店 B 栋住宅楼	400	9.4	600
163	西安华捷仪表公司办公楼	400	8	750
164	云海花园 2 号、6 号楼	410	9.5	800
165	常州东昊华工有限制品	420	4.0～6.0	900
166	丰彩企业技术有限公司办公楼	420	4.6	1080

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
167	江苏 IT 工业园 5 号、6 号标准厂房	410	9.5	1250 / 1100
168	江阴瑞而达金属有限公司加工车间	410	7	800
169	江宁经济技术开发区东善桥复建房小区 E06	410	9.5	650
170	红豆香江花城 2 号楼	410	6	1080
171	睢宁县规划局办公楼	410	9.3～10.0	750
172	地明小区项目	400	5	600
173	柴河林业局项目	400	5	800
174	牡丹江医学院学生食堂项目	400	6	550
175	龙兴嘉园项目	410	6	1000
176	黄花小学教学楼项目	400	5.5	700
177	宁安文化局 1 号综合楼项目	400	6	1000
178	牡丹江军分区 1 号、2 号综合楼项目	400	6	1100
179	柴河第一小学综合楼	400	6	750
180	穆棱市农业局综合楼	400	4.5	800

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
181	哈德强铝业集团制药厂办公楼	400	4.5	500
182	建文小区 1 号楼	400	4	765
183	绿园小区 5 号、6 号住宅楼	400	4	800
184	黑龙江大学城二期学生公寓	400	5.0～6.0	900
185	牡丹江市卫生局住宅楼	410	7	600
186	哈尔滨市欧洲新城格林童话立体车库	400	5	650
187	哈尔滨铝亚集团制药厂办公楼	400	4	500
188	吉林梅口市长白山建材市场	450	4	1440
189	吉林磐石人民法院办公楼	500	3.5	750
190	吉林松源市顺风综合楼	410	5	700
191	磐石人民法院 1 号、2 号住宅楼	450	4.5～5.0	700
192	博华外语学校教职工楼 1#、2#宿舍楼	350	3.0～6.0	500
193	晋元庄小区 28～30#楼中心地下车库、29#楼局部商业、社区活动站桩基础	410/550	3.0～5.0	900～1500
194	宏福大厦载体桩复合地基工程	430	6	380kPa

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
195	常清新村二期回迁区 G10#载体桩	400	4.5	900
196	北京石景山璟都馨园项目 19#、23#、24#地块	400/500	4.0～22.0	1000～1500
197	金隅上河名居 1#～3#楼载体桩工程	500	5	1500
198	万科四季花城二期项目 11 栋楼	400/450/600	6.8～10.5	1000/1200/1700
199	北京恒晖伟业投资有限公司 2#、3#厂房项目	450	3.0～6.0	800
200	北京帕尔普器材有限公司增资建设生产及办公用房	420	6.0～8.0	400
201	晋元庄住宅小区幼儿园地基处理工程	430	9	1500
202	京包高速第一标、第三标段载体桩工程	430	8	300kPa
203	金隅上河名居 4、9、10、11、12、13、14 号楼载体桩	400/500	4.0～7.0	1000/1500
204	物流配送中心等 4 项工程	325/430	4.8～7.5	400/1000
205	北方微电子公司新厂房搬迁项目	410	12	700
206	京包高速公路（六环路～德胜口段）公路工程 2#合同段京密引水渠地基桩	430	8	250kPa
207	北京理工大学良乡校区	420	3.0～7.5	350
208	北京旭龙东方制冷设备制造有限公司二期厂房桩基	430	9	600

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
209	传特板式换热器（北京）有限公司车间天车和压机桩基工程	430	7	700
210	北京动车段渣土桩及载体桩工程	450	18.0～23.0	1500
211	北京富力桃园幼儿园载体桩工程	400	8	350
212	京承高速公路（三期）第七标段隧道、通道桥载体桩工程	410	6.0～8.0	650
213	太阳宫新区 A 区 3#楼载体桩复合地基工程	410	17	480
214	物流配送中心等 4 项工程	350	8.0～9.0	600
215	北京市京华客车有限责任公司搬迁技术改造项目二期地基处理工程	550	8	180
216	北京市朝阳区来广营乡清河营娘娘庙修复工程地基处理	400	5.5	100
217	缅甸曼德勒达贡山镍矿工程	420	6.0～14.0	1100
218	交易中心、职工宿舍楼桩基础	430	8	650
219	北京市东升锅炉厂厂房扩建工程	800	5.5	2590
220	工业科技孵化器项目二期地基处理工程	430	7.0～9.0	1100
221	北京京运通科技股份有限公司亦庄新建厂房	430	5.0～10.5	800
222	天津天利航空机电有限公司调整搬迁项目	400	17.0～18.0	1300

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
223	黄骅港开发区招待所二期工程	440	6.5～7.0	650
224	浩地·山水云天一期工程	450	10.0～12.5	1200
225	固安新兴公寓二期 5#楼	300	8.0～10.0	600
226	黄骅港开发区实验小学一期工程	400	6	520
227	宏润 1#、2#、3#住宅楼桩基	400	6.0～7.5	600
228	北交大华北学院一期图书馆、行政办公楼、宿舍桩基工程	400	18	1400
229	雄县世纪城 15 栋楼桩基工程	400	7	600
230	天津西青区边村 A 区 22#、23#、24#楼复合载体夯扩桩	450	13.1～18.0	1200
231	耀龙纸业（天津）有限公司自备热电厂载体桩工程	400	13.0～20.0	1300
232	长城汽车试制车间复合载体夯扩桩	400	7.0～13.5	600
233	胜芳丽华新城华府 10#、6#、5#住宅楼	410	4	250
234	唐海新建迁曹铁路滦南至曹妃甸段 LC3 标段	420	15.0～18.0	900
235	黄骅港开发区实验小学一期工程	400	6	520
236	雄县世纪城南街 5、6、23～30 号楼工程	430	7	700

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
237	南水北调中线直管工程磁县一标段	420	7.5	500
238	北交大华北学院 1#、2#学生宿舍楼	420	16	1100
239	满城第二幼儿园	430	7.5～9.0	600
240	河北文丰钢铁有限公司 100 吨转炉继 1800mm 连铸工程桩基工程	410	8.0～12.0	650
241	黄骅港开发区招待所二期工程	430	6.5	400
242	锦绣华城住宅小区桩基工程（一期）	430	7.5	650
243	丰达容器有限公司 2 号厂房载体桩工程	430	8	750
244	新兴铸管 120 吨转炉易地大修工程	430	8	800
245	河北建投灵峰环保发电项目地基处理工程	430	9	350
246	祥和小区住宅楼桩基工程 1～3#、4～10#楼	430	7.5	700
247	新建大厂商业储备库工程	410	6.0～8.0	600
248	新建铁路天津至秦皇岛客运专线	430	15	240kPa
249	北京交通大学海滨学院二期部分工程	430	15	800
250	渤海新区东方名都	430	14.0～16.0	750

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
251	北京市五环路阜石路立交桥	550	8	250kPa
252	中央美术学院迁建工程	600	8	150kPa
253	北京石景山区杨庄 1#路	550	8	180kPa
254	北京市财政学校住宅楼	500～600	3	180kPa
255	北京望京新城 A3 小区 2 区车库	600	6.0～10.0	150kPa
256	北京昌平奶业食品公司住宅楼	410	5	600
257	北京马驹桥镇少城工业园	410	4.5	650
258	北京通州杨庄小学教学楼	410	7	1000
259	沧县礼堂东住宅小区	415	5	500
260	邢台钢铁厂车间	400	8	200kPa
261	河北省廊坊市邮电局	410	5	700
262	天津明家庄小区	420	6	800
263	天津广厦南里安居工程	420	8	1000
264	天津水上公园龙滨园小区	410	8.5	650

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
265	天津市欣园小区	410	5	500
266	天津万新小区二期工程	410	5	500
267	天津市万新公寓	410	5	500
268	天津市李七庄林楼小区	450	12	600
269	咸阳建安工程	400	8.5	600
270	山东青岛美隆油漆公司实验楼	410	8	700
271	洛阳铁岭新村	400	4	1000
272	北京昌平区百善镇善缘小区	410	10	700
273	保定环保热电厂	430	8.5～11.5	900(复合 350kPa)
274	保定雄县世纪城二期	400	8.0～10.0	650
275	北京三顺通服装厂办公楼	450	8	1000
276	北京博华外语学校	350	5.0～7.0	600
277	北京昌平吉利大学生命科学楼、食堂	450	13	1100
278	北京昌平吉利大学宿舍楼	410	6	600

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
279	北京吉利大学教学楼、公寓楼	450	13	1100
280	北京昌平吉利大学阶梯教室	410	14	800
281	吉林长白山建材城	550	6.5	1800
282	北京朝阳新城 B 组团	410	8～10	750
283	北京朝阳新城 E 组团	400	8～10	650
284	北京朝阳新城 G 组团	400	7～10	650
285	门头沟城子西街	400	3～10	700
286	滁州聚酯项目	410	6	650(复合 450kPa)
287	北京道丰科技园	600	5～11	2000
288	通县东潞园	300	5.5～8.5	650
289	房山长阳镇北部组团	420	7～12	650
290	顺义港馨家园	410	7.5～8.5	650
291	高教出版社物流配送中心	325	9.5	1000
292	通县光迅花园	410	5～7	650

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
293	韩村河花园小区三期	325	6	600
294	北京宏富大厦	430	8	550(复合 380kPa)
295	大兴黄村镇危改项目	500	5.5～8.5	1500
296	黄骅港海丰船舶燃料供应公司	400	20～22	1300
297	黄山市枫林丽景二期	350	7～10	700
298	回龙观 A05 区	325	5.5～9	700
299	回龙观 G09 区	430	7～9	650
300	汇佳学校	410	8.5～14	800
301	门头沟惠泽家园	430	5～9	600
302	机场北线高填方地基处理	400	9～10	550
303	蓟县山水云天	450	15	1200
304	亦庄开发区嘉捷产业园	400	5～9	650
305	顺义金汉绿港	450	10～11	800
306	金隅康惠园	400	9～12	800

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
307	晋元庄小区多层住宅楼	400	5～12	850
308	晋元庄小学	450	8.4～14.4	1000
309	晋元庄 28，29，30#楼，商场	600	5～15	2000
310	京包高速高填方地基处理	430	8.5～12.5	500(复合 380kPa)
311	京包高速小桥基础	550	8	750
312	京承高速西圈、塔洼隧道口地基处理	430	4～8	650(复合 350kPa)
313	北京康达应彩科技公司生产厂房	500	9～11	1500
314	京津二通道填方地基处理	430	7.5～11.5	450(复合 220kPa)
315	旧宫镇绿化隔离项目	450	11	1200
316	亦庄卡森产业园	430	9～11	1150
317	顺义空港俱乐部	420	8～9	400
318	通县蓝调沙龙雅园	500	6.5～8.5	1500
319	顺义蓝天花园	450	7～9	800
320	北京市六环路(西沙屯～温泉段)高填方项目	400	8～11	400(复合 220kPa)

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
321	北京市绿化三大队 1#楼	420	5	1250
322	北京润泽庄园	400	5～7	300
323	沙河高教园区	420	8～9	600
324	天狮健康产业园	450	9～10.5	1350
325	天津一O五厂整体搬迁项目	400	20～22	1350
326	北京万科紫台项目	600	8～14	2000
327	万科中粮假日风景	450	4～18	1250
328	望都家园住宅小区	420	5～7	600
329	通县武夷花园	400	6～8	600
330	亚运新新家园	420	8.5～11.5	800
331	盐山千童购物中心	410	8～10	750
332	远洋北四环小学	430	11	1000
333	四川北川中学	430	6～10	900
334	天津蓟县时代花园	420	9～12	800

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
335	北京广华轩工业孵化器项目	430	11～12.5	1100
336	大西高铁灵石段地基处理	450	4～12	600(复合 200kPa)
337	唐山鑫达钢铁	600	10～12	2500
338	沧州正元化肥	420	20	1000
339	武清西玛格厂房	430	8.3	500
340	中航油天津南疆储运基地	450	22	1000
341	沧州核燃料展馆工程	400	13	1000
342	潍坊寿光晨鸣纸业工程	460	6	1200
343	安徽黄山屯溪公租房工程	600	8	1800
344	门头沟鑫华源智能停车设备监测厂工程	430	7～10	750
345	包头多维彩钢厂房扩建项目	430	6	500
346	丰台王佐住宅项目	400	5～11.5	750
347	武清翡翠半岛	430	8～11	750
348	大别山区域医疗中心暨中心医院整体搬迁	600	18～22	2700

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
349	西宁广汇九锦园北区项目	600	40	3100
350	神华宁煤 400 万吨/年煤炭间接液化项目	600	8～10	3000
351	济南万科金域国际 B 地块项目	600	6～18	2800
352	烟台万科御龙山项目	550	4～10	2600
353	茂华景都馨苑（TSM）	450	4～22	1500
354	大连万科海港城	450	20	950
355	营口万科鲅鱼圈项目	500	16～20	2500
356	包头米兰春天	500	5～18	2400
357	金隅西砂东区项目	500	6～10	1900
358	唐山金隅山墅	600	5～9	2300
359	吉林德惠泉林纸业秸秆综合利用项目	500	10～14	1800
360	天津玖龙纸业	400	19～20	1200
361	保利香颂湖高层洋房及地下车库	500	18～22	2000
362	金隅星牌建材城	430	8～10	1000

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
363	通州金融街商务园	430	4～6	850
364	平谷御马坊 WL-14 地块项目	550	10～19	2000
365	济南万科机床四厂安置房工程	650	11	3500
366	太原万科北营项目 N1 地块	500	19	1500
367	松原年产 20 万吨生物制油项目	600	8	3000
368	济南万科幸福里 B 地块项目	500	13～25	2000
369	济南万科海晏门项目	650	12	3500
370	天津天狮国际大学项目	500	9～13	2000
371	济南绿地国际城 B8－2 地块桩基	550	8～12.5	2300
372	济南绿地国际城 B2 项目	550	11	2150
373	大连万科翡翠之光项目	600	6.1～14	1800
374	北京至沈阳客运线星火动车所及站前工程	500	6.5～9.5	1300
375	固原一中（初中部）	430	5.5～9	800
376	固原市宁新国际城 7#15#楼	430	18～20	1200

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
377	年产 5000 吨耐磨衬板制造项目	430	7～10	900
378	承德莹科精细化工股份有限公司年产 2 万吨氟化钾、氟化氢铵精细化学品项目（氟化氢铵车间）	430	6～9	850
379	SY-17 溶媒结晶项目土建桩基础工程	430	8～12	1100
380	SY-0505 项目危险废物库土建桩基础工程	430	8～12	1000
381	SS-02-5 项目土建桩基础工程	430	7～9	1100
382	年产 6700 万米电子布生产线项目桩基工程	430	8～12	800
383	邹城园区环保办公楼扩建桩基础工程	430	8～12	1100
384	原料分厂现有料棚西南侧新增钢结构料棚桩基工程	430	6～10	900
385	SS-09 项目提炼二厂房土建桩基础工程	430	8～12	1100
386	SY-0506 菌渣堆肥项目土建桩基础工程	430	10	1100
387	SS-01-1 项目提炼一厂房土建桩基础工程	430	8～12	750
388	SS-09 项目发酵土建桩基础工程	430	8～12	1100
389	SS-09 项目提炼一厂房土建桩基础工程	450	11	1100
390	南平至龙岩铁路扩能“四电”系统集成及相关工程接触网	550	7～20	2000

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
	NLJCW-01 标段			
391	年产 35 万套水性漆产品和 100 万套汽车零部件项目	450	8～12	1300
392	多维绿建科技（天津）有限公司金属维护板材生产基地二期装配式总装车间设备基础载体桩工程	450	10～16	700
393	升通年产 150 万吨医药原料项目	450	5～7	1700
394	北京城市副中心职工周转房项目施工总承包（A2 标段）	450	6～15	1200
395	榆能化一期启动项目填平补齐项目地基处理及桩基工程	450	10～13	1750
396	天泽集团煤气化厂加药间区域地基加固工程	450	8～14	1500
397	沧州旭阳科技有限公司 2000 吨/聚酰胺热塑性弹性体工业示范项目桩基工程	450	7～18	1700
398	秦皇岛南岭国际社区四区一期项目载体桩工程	600	20～23	2500
399	尚城国际地块三 30#、31#、42#-48#楼载体桩施工工程	500	8～12	1900
400	风机 PHC 预制管桩基础工程（涟水六塘河公兴河风电场）	600	22～25	2000
401	津石高速公路（海滨大道-荣乌高速）工程第九标段管桩工程	500	7～13	1100
402	多维绿建科技（天津）有限公司装配式部品一车间车间载体桩	500	8～12	1300

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
403	保南垃圾焚烧发电项目	500	8～16	1500
404	高碑店悦都三期 16 号楼	500	8～12	700
405	北京市平谷区金海湖镇韩庄村 PG06-0100-6001、6002、6004、C-008、C-012 地块 B1 商业用地项目	500	18～22	1800
406	北京市通州区潞城镇棚户区改造土地开发项目 BCD 区孙各庄地块安置房建设项目	500	8～12	1100
407	北京飞行博达电子有限公司高精密电子元器件产业化基地扩产项目土方、护坡及降水工程	500	10～12	1400
408	高精密电子元器件产业化基地扩产项目建设工程	550	16～23	2100
409	9 万吨无碱玻璃纤维池窑拉丝生产线技术改造项目-浸润剂桩基工程	600	19～25	2600
410	SY-06-3 建设项目东部动力、南部动力土建桩基础工程	500	8～12	1100
411	SS-10 项目罐区土建桩基础工程	500	8～12	1100
412	生物制造公司氨基酸项目（SY-23 项目）土建桩基础工程	500	8～13	1100
413	SS-09 项目罐区土建桩基础工程	450	7～15	1100
414	中机国能电力工程有限公司东莞市中堂燃气热电联产项目	450	8～9	850
415	兰州盈德气体有限公司 15000Nm3/h 空分扩建项目	450	6～11	1400

序号	工程名称	桩径 （mm）	桩长 （m）	单桩/复合地基承载力特征值 (kN/kPa)
416	凉水塔上水管道支撑结构钻孔灌注桩施工项目	450	12～14	1500
417	天泽集团煤气化厂北护坡及挡土墙后部水位观测孔工程	450	8～12	1200
418	沧州诺尔信新材料有限公司厂区	450	9～11	850
419	卢龙县一品上城小区 3 栋-6 栋住宅楼	450	10～15	1100
420	春兴通信科技产业园 12#钣金车间项目	410	8	710
421	宁夏吴忠光耀府二期项目	430	8	1350
422	大城县生活垃圾焚烧发电一期项目	500	14-28	1400
423	公安部物证鉴定中心业务技术用房项目	450	7～19	1500

5、联盟优秀技术之一等能量、等变形挤密桩

5.1、等能量、等变形挤密桩技术介绍

等能量等变形挤密桩，是采用专用施工机械，首先利用重锤冲击成孔，使桩身周围土体得到第一次挤密；成孔至预计深度后采用单击贯入度的标准来确定成孔深度，这样可根据持力层的深度变化不断的调整桩长，确保每根桩都与持力层结合，减小总沉降和差异沉降。

其次在孔中分层填入填充料，提升重锤到一定高度，令其自由落体，夯击填充料到松散的填土地基，使桩周围的土体得到第二次挤密；依次填入、夯击，直至夯填至设计标高。自桩底设计深度处开始，每一施工段均按照等贯入度进行控制，逐段填料和夯击形成自下而上由多个挤密层组成的桩体。

所谓“等能量、等变形”是指在夯击填料的过程中，同一地层深度由于每次提升重锤高度相同，故每次夯击能量相同；在相同贯入度的控制下，桩体自下而上的密实度相同，从而达到变形相同。

利用此工法可有效消除填土的湿陷性，改善土的物理力学指标，提高地基土的承载能力和压缩模量，减少地基土的压缩变形。

5.1.1 技术原理

（1）两次挤密桩间土，提高桩间土密实度和承载力；

（2）施工过程中以相同能量控制，实现承载力和密实度的均匀性。

5.1.2 技术特点

（1）挤土成孔、夯击能量较大、挤密效果好。

（2）复合地基桩间距大，桩数少、造价低。

挤密效果好，桩间距大，因此与普通挤密桩方案桩相比桩数少，施工工期短，造价低。

（3）消除地基土的湿陷、液化和欠固结。

施工过程中的夯实挤密，破坏地基土原状结构，重新形成新的颗粒排列结构，提高土的密实度，消除地基土湿陷性、液化和欠固结。

（4）调节地基土的不均匀性

施工填料受周围地基土的密实度控制，因此施工中通过不同体积的填料，调节地基土的不均匀性。

（5）施工材料广泛，应用范围广

可根据处理后复合地基的要求、桩身强度及现场条件选择合适的填料。施工材料可以为碎石、渣土、灰土、水泥土、干硬性混凝土等。

5.2、等能量、等变形挤密桩部分工程案例

序号	项目名称	工程规模（根）	桩型	桩长(m)	桩径(mm)	处理后复合地基承载力(kPa)
1	嘉浩别墅地基处理工程	4513	碎石桩	6	550	150
2	北京中央美术学院迁建工程	21000	碎石桩	8	550	150
3	邢钢复二重机技术改造地基处理工程	3146	碎石桩	6～9	500	180
4	怡景嘉苑小区一期丙-2 楼工程	656	碎石桩	8	600	150
5	晋元庄雨水管道地基处理工程	3222	渣土桩	8	550	120
6	北京市五环路阜石路立交桥工程	17526	渣土桩	8	550	250
7	北京石景山区杨庄 1 路工程	3154	渣土桩	8	550	180
8	北京市石景山晋元庄小区工程	5483	渣土桩	7.5	550	150
9	北京祥龙华通物流园 2#中转仓库工程	5628	碎石桩	2.0～4.0	550	180
10	北京五环路四期五标段工程	1265	碎石桩	8	550	180
11	首钢 200 万吨迁安钢铁厂制氧区工程	14660	碎石桩	6.0-8.0	600	150

序号	项目名称	工程规模（根）	桩型	桩长(m)	桩径(mm)	处理后复合地基承载力(kPa)
12	圆明园花园别墅工程	2147	碎石桩	6.0-8.0	600	120
13	北京天池湖生态农业观光园餐厅工程	1410	碎石桩	2.0～4.0	550	180
14	北京吉普公司土地平整和碎石桩地基处理工程	7308	碎石桩	8	550	150
15	朝阳区垃圾处理中心、渗沥液处理工程	986	碎石桩	4.3-6.2	550	120
16	南水北调-滹沱河倒虹吸工程	3250	碎石桩	5.0-9.0	600	180
17	北六环 3 标、5 标、6 标、7 标、8 标、10 标工程	4520	渣土桩	7-10	400	150-220
18	旧宫绿化隔离带项目	4066	灰土桩	5	400	180
19	南水北调 S23\S35 标段工程	1826	碎石桩	4.0-8.0	600	150
20	京平高速公路 7#、10#标段工程	4600	碎石桩	5.0-8.0	600	180
21	茂华璟都苑（石景山 TSM）工程	16243	渣土桩	8	600	120
22	北京动车段工程	180000	渣土桩	10	600	160
23	大连化工专用铁路线工程	3660	挤密桩	5.0-9.5	600	150
24	北京市京华客车搬迁项目二期地基处理工程	8656	碎石桩	8	550	180

序号	项目名称	工程规模（根）	桩型	桩长(m)	桩径(mm)	处理后复合地基承载力(kPa)
25	朝阳区来广营乡清河营娘娘庙修复工程地基处理	955	夯实水泥土桩	5.5	400	120
26	缅甸达贡山镍铁矿工程	13523	碎石桩	4.0-8.0	600	130
27	青岛北站地基处理工程	9120	碎石桩	8.0-10.0	600	160
28	南水北调（磁县段）复合地基工程	6535	砂石桩	4.0-10.0	600	180
29	金隅嘉和园市政综合管线、道路及公建场工程	7280	渣土桩	4.0-14.0	600	120
30	金隅土桥工程	4091	碎石桩	8.0-10.0	550	120
31	南水北调邯郸段工程	12351	挤密桩	10.0-12.0	600	180
32	花石匠 F3 地基处理工程	3258	渣土桩	3.0-10.0	600	300a
33	天津新港北铁路集装箱中心站工程	68742	挤密桩	10.0-14.0	500	120
34	大兴区黄村镇狼垡消防供水分队工程	2836	渣土桩	8	550	150
35	花石匠三期地基处理工程	6937	渣土桩	4.0-9.5	600	160
36	金隅嘉业西砂东区定向安置房及配套项目	742	渣土桩	2.5-9.5	600	90
37	围场新奥车用燃气有限公司 LNG 加气站地基处理	2652	渣土桩	8-10	600	180

序号	项目名称	工程规模（根）	桩型	桩长(m)	桩径(mm)	处理后复合地基承载力(kPa)
38	巩义万洋置业商城一期工程	2653	渣土桩	8-12	600	200
39	三门峡天鹅湾社区一期东区工程	3059	渣土桩	8.0-12.0	600	160-240
40	朝阳区东坝中学工程	1275	砂石桩	4.0-6.0	600	120
41	兰州保利领秀山地基处理工程	39450	挤密桩	3.0-30.0	600	150
42	金隅澜湾（昌平东沙河西岸公建）工程	3341	混凝土挤密桩	3.0-8.0	550	180
43	京唐港东港铁路地基处理工程	917	碎石桩	8.0-10.0	600	150
44	金隅汇景苑小学幼儿园项目	1259	碎石桩	4.0-8.0	550	120
45	昌平南邵镇昌平科技园文化娱乐项目	3400	渣土桩	4.0-7.0	600	145
46	太原南站工程	2097	水泥土桩	8.0	600	150
47	深圳地铁十号线车辆厂地基处理工程	12752	渣土桩	4.0-14.0	600	160
48	公安部物证鉴定中心业务技术用房项目	3500	渣土桩	4.0-7.5	600	120

6、《岩土工程全生命期管理研究与示范》课题典型工程一

公安部物证鉴定中心业务技术用房项目

等能量、等变形挤密桩+载体桩的应用

6.1、工程概况及场地地层概况

6.1.1 工程概况

拟建“公安部物证鉴定中心业务技术用房项目”位于昌平区沙河镇柴禾市大街二号，毗邻八达岭高速，位于北五环、北六环内，南沙河和北沙河之间，项目用地在北京市市级文物保护区巩华城内，南侧为巩华城城墙遗址保护区，西南侧为南城门，北侧紧邻沙河中学（当年巩华城行宫所在地）。场地东至泰清宫东二路，南至巩华城文物控制线（南线），西至泰清宫东侧路，北至泰清宫中一街。

本工程总用地面积为 87660.07m^2，新建建筑面积为 52590m^2（地上建筑面积 40610m^2，地下建筑面积 11980m^2），地上 2～3 层，除 6#楼设置 2 层地下室外，其余单体无地下室。

拟建主要建筑物概况表 表 6.1

序号	建筑物名称	结构型式	建筑物高度（m）	层数 地上/地下	预计基础埋深（含底板厚度）(m)	±0.000（m）	备注
1	1#楼	框架	9.00	2/0B	2.500	39.70	暂定
2	2#楼	框架	9.00	2/0B	2.500	39.70	暂定
3	3#楼	框架	10.00	2/0B	2.500	39.70	暂定
4	4#楼	框架	10.00	2/0B	2.500	39.70	暂定
5	5#楼	框架	13.80	3/0B	2.500	39.70	暂定
6	6#楼	框架	13.80	3/2B	10.700	39.70	暂定
7	锅炉房	框架	9.00	1/0B	2.95	39.70	暂定
8	1#警卫室	框架	5.00	1/0B	2.50	39.70	暂定
9	2#警卫室	框架	5.00	1/0B	2.50	39.70	暂定
10	收发室	框架	5.00	1/0B	2.50	39.70	暂定
11	6#楼地下车库	框架	0.00	0/2B	10.700	39.70	暂定

6.1.2 场地地层概况

拟建场地表层为人工填土层，其下为新近沉积层和一般第四纪沉积地层。场地局部范围内②2 粉细砂层为液化地层，场地液化等级为轻微。

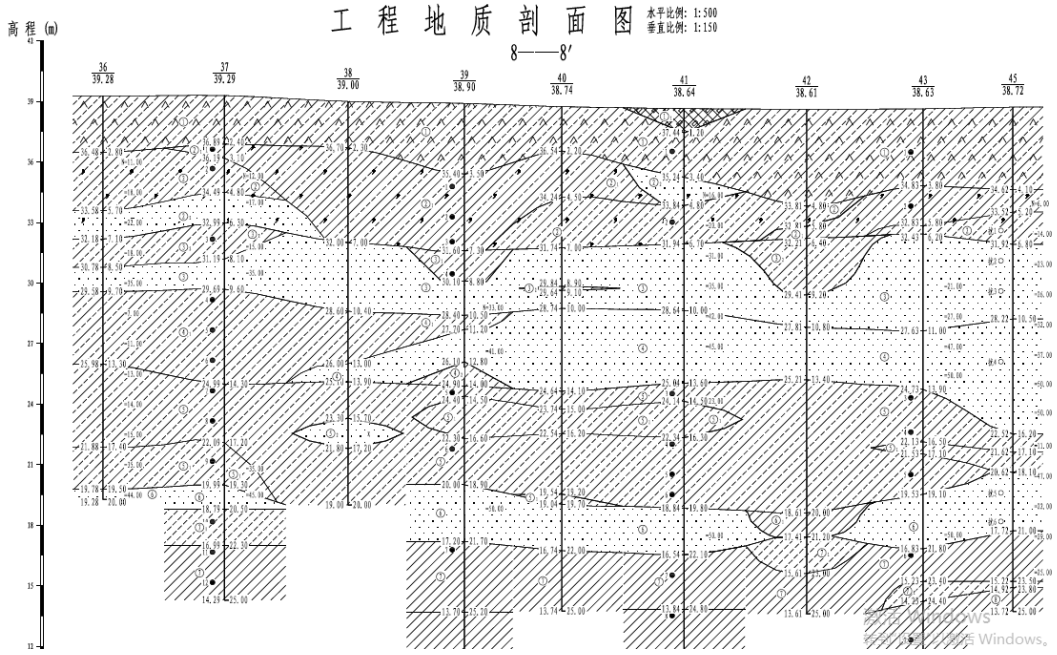


图 6.1 场地典型地层剖面

各土层承载力及压缩模量如表 6.2 所示：

各土层承载力及压缩模量表 表 6.2

地层编号	岩土层名称	承载力标准值 f_{ka}(kPa)	压缩模量 E_{S100}(MPa)	压缩模量 E_{S200}(MPa)
①	粉质黏土素填土	80	3.5	4.0
②	黏质粉土、砂质粉土	140	7.5	9.0
$②_1$	重粉质黏土、黏土	100	3.5	4.0
$②_2$	粉、细砂	150	18.0（经验值）	
③	粉、细砂	170	25.0（经验值）	
$③_1$	粉质黏土、重粉质黏土	140	5.0	6.0
$③_2$	黏质粉土、砂质粉土	170	6.5	8.0
④	细、中砂	200	28.0（经验值）	
$④_1$	粉质黏土、重粉质黏土	160	6.0	7.0
$④_2$	砂质粉土、黏质粉土	200	9.0	11.0
$④_3$	黏土	140	5.0	5.5
⑤	粉质黏土、重粉质黏土	190	8.0	9.5
$⑤_1$	黏质粉土	220	12.0	14.0
$⑤_2$	细砂	220	28.0（经验值）	
⑥	细、中砂	240	30.0（经验值）	
$⑥_1$	黏土	160	6.0	7.0
⑦	黏土、重粉质黏土	190	8.5	9.5
$⑦_1$	砂质粉土、黏质粉土	210	10.0	11.0
⑧	黏土、重粉质黏土	190	8.5	10.0

激活 Windo
转到"设置"以激

6.2、方案优化

本工程原方案设计院经过多方案比对了 cfg 桩、换填+柱下独立基础。后因总体造价超出概算指标，委托平台进行优化，优化后方案为采用等能量、等变形挤密桩+载体桩基方案（载体桩基+承台）。先施工等能量、等变形挤密桩，采用挤密桩方案可消除场地表层填土的湿陷性、欠固结性及②2 层粉细砂的液化，挤密桩桩径 0.6m，处理区域为承台外围 2m 范围内的土体，桩长以穿透填土和液化土层为准；后施工载体桩，载体桩以③层粉细砂和⑥层细中砂为持力层。载体桩方案具有施工效率快、单桩承载力高、质量可控、绿色环保、造价低等优点。

6.3、载体桩设计方案

6.3.1 抗压载体桩设计参数

以 2#楼、5#楼为例，抗压载体桩的设计参数如表 6.3 所示：

载体桩设计参数表表 6.3

楼座	桩型	桩径（m）	桩长（m）	持力层	桩身砼强度等级	三击贯入度（cm）	单桩承载力特征值（kN）
5#	Z1	0.45	15～19	⑥层细中砂	C30	≤10	1500
	Z2	0.45	6～8.5	③层粉细砂	C30	≤10	1500
2#	Z3	0.45	约 11	④层细中砂	C30	≤10	1500

6.3.2 Z1 型载体桩单桩承载力计算

以典型 4-4’剖面 13#孔为例进行计算，以第⑥层细中砂为被加固土层，以第⑥层细中砂持力层。

根据《载体桩技术标准》JGJ/T135-2018，由公式 4.2.3-1：

$$Ra = f_a \bullet A_e$$

R_a—单桩竖向承载力特征值（kN）；

f_a—经深度修正后的载体桩持力层地基承载力特征值（kPa）；

A_e—载体等效计算面积（m^2）。

修正后地基承载力特征值 fa 可按下式计算：

$$f_a = f_{ak} + \eta_b \gamma (b-3) + \eta_d \gamma_0 (d-1.5)$$

f_{ak}—地基承载力特征值（kPa），本工程取为 240kPa；

η_b—基础宽度的地基承载力修正系数，本工程取为 0；

η_d—埋置深度的地基承载力修正系数，本工程取为 3.0；

γ—基础底面以下土的重度（kN/m^3）,地下水位以下取浮重度；

b—基础底面宽度（m）；

γ_0—基础底面以上土的加权平均重度（kN/m^3）,位于地下水位以下的土层取有效重度，本工程γ_0 =(4.5x19.4+16.3x9.4)/20.8=11.56kN/m^3；

d—埋置深度（m），本工程取d =20.8m（桩长 15.5m+承台埋深暂按 5.3m）。

$$f_a = f_{ak} + \eta_b \gamma (b-3) + \eta_d \gamma_0 (d-1.5)$$

=240+0+3×11.56×（20.8-1.5）=909.3kPa

本工程载体桩三击贯入度小于 10cm，取 Ae=3.2m²，折减系数取 0.95。

则单桩承载力特征值：

$$Ra = f_a \bullet A_e$$

=909.3×3.2×0.95=2764.3kN

由于计算载体桩的单桩承载力特征值并未计算桩侧土体的侧阻力，故本项目不需考虑液化土层对单桩承载力的影响。

6.3.3 桩身强度验算

桩身主筋配置 6Φ14，根据《载体桩技术标准》JGJ/T135-2018：

$$N \leq \psi_c f_c A_P + 0.9 f_y' A_s$$

N—相应于作用基本组合时载体桩单桩桩顶竖向力设计值（kN）；

f_c—混凝土轴心抗压强度设计值（kPa），本工程取值为 14.3MPa；

f_y'—纵向主筋抗压强度设计值(kPa)；

A_s—纵向主筋截面面积（m²）；

A_p—桩身截面积（m²），本工程为 0.159m²；

ψ_c—成桩工艺系数，本工程取为 0.85。

$$N \leq \psi_c f_c A_P + 0.9 f_y' A_s$$

≤0.85×14300×0.159+0.9×0.36×6×153.86=2231.7kN。

载荷效应基本组合的分项系数取 1.4，

Ra= N/1.4=1594.1kN>1500kN　　**满足设计要求**

6.3.4 载体桩沉降计算

（1）5-2 轴和 5-E 轴交汇处桩基沉降

载体桩设计参数：四桩承台，桩径0.45m，桩长6m， 持力层⑤层粉细砂，单桩竖向抗压承载力特征值1500kN。（7-7’剖面27#孔）													
项目	数值	单位		项目	数值	单位		Z（m）	l/b	z/b	Esi（MPa）	a_i	$z_i a_i - z_{i-1} a_{i-1}$
准永久组合 Fk+Gk=	2734	kN		桩径	0.45	m		0	1.00	0.00			
B=	2.7	m		桩身长	4	m		2	1.00	1.48	25	0.2001	0.400
L=	2.7	m		内摩擦角Ψ	18.00	°		5.5	1.00	4.07	7	0.11	0.205
d=	2	m		γ=	19.4	kN/m3		9.3	1.00	6.89	9.5	0.0715	0.060
L0=	2.25	m		l=	1.35	m		13	1.00	9.63	30	0.0532	0.027
B0=	2.25	m		b=	1.35	m		14	1.00	10.37	9.5	0.0497	0.004
2△R=	1.6	m											
2(l+2)tg(Ψ/4)=	0.944	m											
（2△R、2(l+2)tg(Ψ/4)）大值=	1.600	m						Es=	13.15	(MPa)			
P0=	**165.37**	kPa						**ψp=**	0.539				
总沉降量 $s' = \psi_p p_0 \sum_{i=1}^{n} \frac{z_i \bar{\alpha}_i - z_{i-1} \bar{\alpha}_{i-1}}{E_{si}} =$													18.8 mm

（2）5-2 轴和 5-F 轴交汇处桩基沉降

载体桩设计参数：四桩承台，桩径0.45m，桩长19m， 持力层⑥层细中砂，单桩竖向抗压承载力特征值1500kN。（5-5’剖面21#孔）													
项目	数值	单位		项目	数值	单位		Z（m）	l/b	z/b	Esi (MPa)	a_i	$z_i a_i - z_{i-1} a_{i-1}$
准永久组合 Fk+Gk=	3554	kN		桩径	0.45	m		0	1.00	0.00			
B=	2.7	m		桩身长	17	m		1	1.00	0.74	30	0.2369	0.237
L=	2.7	m		内摩擦角Ψ	9.72	°		5	1.00	3.70	9.5	0.1182	0.354
d=	2	m		γ=	19.4	kN/m3		9	1.00	6.67	11	0.0735	0.071
L0=	2.25	m		l=	1.35	m		12	1.00	8.89	11	0.0571	0.024
B0=	2.25	m		b=	1.35	m		13	1.00	9.63	11	0.0532	0.006
2△R=	1.6	m											
2(l+2)tg(Ψ/4)=	1.612	m											
（2△R、2(l+2)tg(Ψ/4)）大值=	1.612	m						Es=	12.73	(MPa)			
P0=	**219.30**	kPa						**ψp=**	0.570				
总沉降量 $s' = \psi_p p_0 \sum_{i=1}^{n} \frac{z_i \bar{\alpha}_i - z_{i-1} \bar{\alpha}_{i-1}}{E_{si}} =$								27.2					mm

（3） 承台间差异沉降

差异沉降=27.2mm-18.8mm=8.4mm<0.002L=16.2mm，**满足设计要求**。

6.4、专家论证会意见及试桩报告

6.4.1 专家论证会意见

2020 年 4 月 20 日上午 9:00，公安部物证鉴定中心于中心主楼第二会议室召开了公安部物证鉴定中心业务技术用房项目的基础方案专家论证会。与会专家包括了结构和岩土领域中的顶级专家：清华大学李广信教授、中国建筑设计研究院有限公司任庆英大师、清华大学建筑设计研究院刘彦生教授级高工、北京天鸿圆方建筑设计有限责任公司魏利金教授级高工、中国建筑科学研究院有限公司北京建院京诚建标工程咨询有限公司张永刚教授级高工、建设综合勘察研究设计院有限公司李海坤教授级高工。业主、设计、勘察及施工等相关的技术人员也参加会议。会议由公安部物证鉴定中心基建处王王耿杰处长主持，王处长首先介绍了与会代表，随和分管基建的孙云青主任代表指挥部就在特殊时期专家组克服困难来参加项目优化的论证会表示感谢，同时就该项目的技术特殊性及项目因为超概预算上必须进行方案优化的重要性进行了介绍。

专家论证会由李广信老师主持，专家组听取了结构设计单位对项目设计的汇报，以及载体桩技术持有单位对载体桩技术的最新研究成果和结合本项目的设计方案进行了介绍，并详细查阅了相关的技术资料。与会专家一致肯定了载体桩技术在该项目中应用的可行性和经济性，结合本项目的预算，建议桩基方案采用载体桩技术，同时专家组结合该项目的实际工况和地质条件，就结构设计中的抗震验算、抗拔桩的裂缝控制验算以及其他设计中关键技术进行了讨论。会议取得圆满成功，最终形成如下专家意见。

公安部物证鉴定中心业务技术用房项目

基础方案论证意见

2020年4月20日公安部物证鉴定中心于中心主楼第二会议室召开了公安部物证鉴定中心业务技术用房项目的基础方案专家论证会（专家名单附后），与会人员包括业主、设计、勘察及施工等相关技术人员。专家组认真查阅了项目的相关技术资料，并听取了业主和设计人员的的介绍。结合本项目的具体情况进行了充分的论证，最后形成意见如下：

1、本项目基础方案采用载体桩基础，技术可行、方案合理、质量可控，比常规技术节约造价；

2、建议施工前进行试桩，优化设计与施工参数；

3、抗拔桩裂缝验算可参照现行《北京地区建筑地基基础勘察设计规范》第9.4.14条执行，建议按0.25mm控制；

4、基础设计过程中考虑地震工况的验算；

5、抗拔桩如采用刚性连接应校核抗压工况。

组长：李广信

委员：

6.4.2 试桩报告

北京中京建设工程质量检测有限公司受托承担了该项目载体桩检测及抗浮锚杆极限承载力检测工作，完成单桩竖向抗压静载荷试验 5 根桩、单桩水平静载荷试验 1 根桩、低应变法桩身完整性检测 5 根桩和抗浮锚杆极限承载力检测 3 根。

1、单桩竖向抗压承载力检测结果

桩号	桩径（m）	桩长（m）	最大试验荷载（kN）	最大沉降量（mm）	单桩竖向抗压极限承载力(kN)	单桩竖向抗压承载力特征值（kN）
S1	0.45	6.7	3000	7.28	3000	1500
S2	0.45	6.8	3000	12.50		
S3	0.45	9.0	3000	7.34		
S4	0.45	18.0	3000	11.06		
S5	0.45	18.0	3000	11.20		

载体桩单桩竖向抗压承载力特征值为 1500kN。

2、单桩水平极限承载力检测结果

桩号	最大试验荷载（kN）	最大水平位移（mm）	检测桩水平极限承载力（kN）
S2	260	3.71	260

S2#桩单桩水平极限承载力为 260kN。

3、低应变法桩身完整性检测结果

载体桩低应变法桩身完整性检测 5 根桩，桩身完整，均为 I 类桩。

4、抗浮锚杆极限承载力检测结果

锚杆编号	孔径（m）	长度（m）	最大试验荷载（kN）	最大锚头位移（mm）	锚杆极限承载力(kN)
1	0.25	6.7	600	14.62	600
2	0.25	4.7	600	16.58	
3	0.25	4.7	600	15.75	

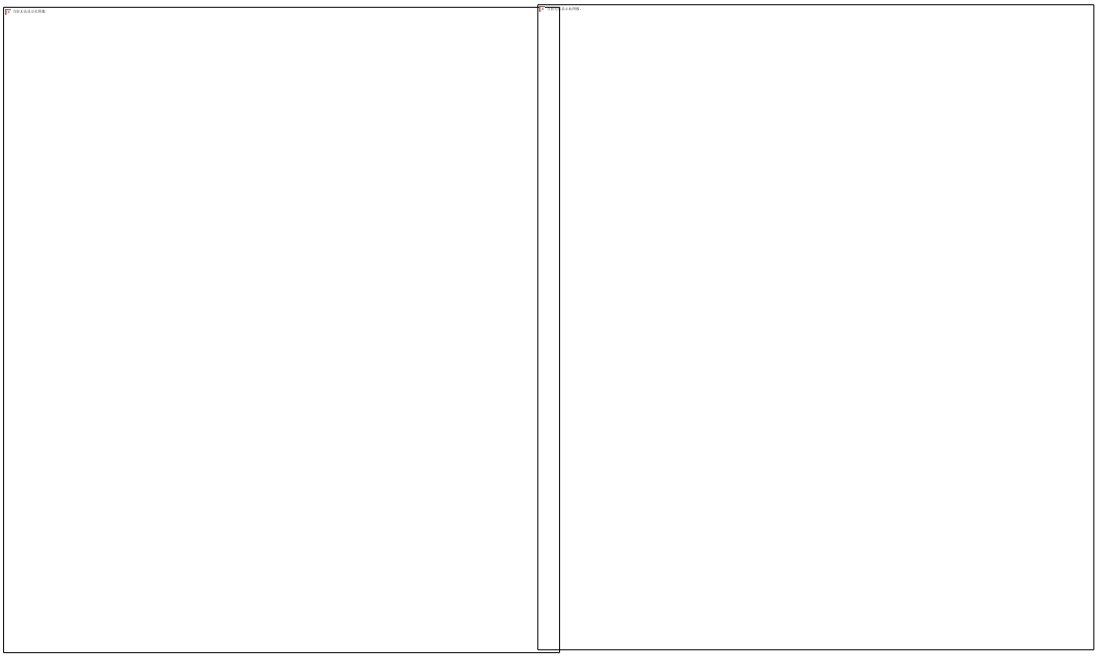
抗浮锚杆极限承载力为 600kN。

载体桩单桩竖向抗压静载荷试验汇总图表-1

工程名称：公安部物证鉴定中心业务技术用房项目　　试验桩号：S1

测试日期：2020-05-18　　桩长：6.7m　　桩径：450mm

序 号	荷 载 (kN)	历 时 (min)		沉 降 (mm)	
		本 级	累 计	本 级	累 计
0	0	0	0	0.00	0.00
1	600	120	120	1.25	1.25
2	900	120	240	0.41	1.66
3	1200	120	360	0.66	2.32
4	1500	120	480	0.75	3.07
5	1800	120	600	0.81	3.88
6	2100	120	720	0.79	4.67
7	2400	120	840	0.83	5.50
8	2700	120	960	0.93	6.43
9	3000	120	1080	0.85	7.28
10	2400	60	1140	-0.22	7.06
11	1800	60	1200	-0.71	6.35
12	1200	60	1260	-1.39	4.96
13	600	60	1320	-1.58	3.38
14	0	180	1500	-1.69	1.69
最大沉降量：7.28 mm		最大回弹量：45.59 mm		回弹率：76.79%	

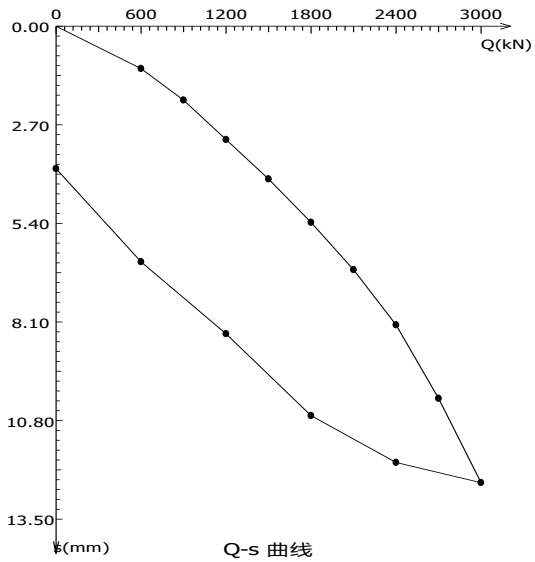


载体桩单桩竖向抗压静载荷试验汇总图表-2

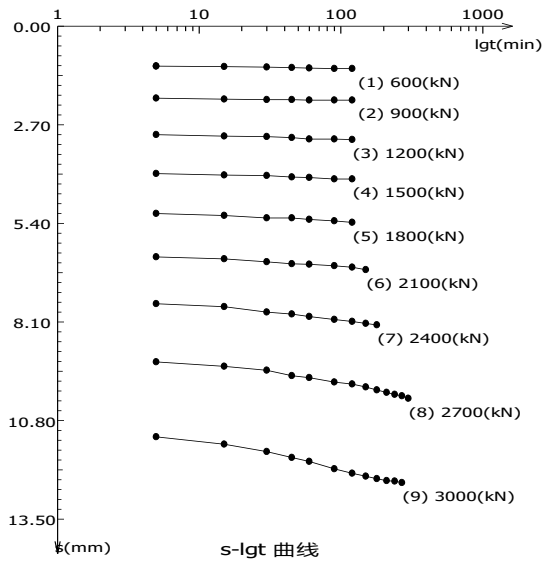
工程名称：公安部物证鉴定中心业务技术用房项目　　试验桩号：S2

测试日期：2020-05-27　　桩长：6.8m　　桩径：450mm

序 号	荷 载 (kN)	历 时 (min)		沉 降 (mm)	
		本 级	累 计	本 级	累 计
0	0	0	0	0.00	0.00
1	600	120	120	1.16	1.16
2	900	120	240	0.86	2.02
3	1200	120	360	1.08	3.10
4	1500	120	480	1.08	4.18
5	1800	120	600	1.18	5.36
6	2100	150	750	1.30	6.66
7	2400	180	930	1.52	8.18
8	2700	300	1230	2.00	10.18
9	3000	270	1500	2.32	12.50
10	2400	60	1560	-0.56	11.94
11	1800	60	1620	-1.28	10.66
12	1200	60	1680	-2.24	8.42
13	600	60	1740	-1.98	6.44
14	0	180	1920	-2.54	3.90
最大沉降量 12.50 mm		最大回弹量：8.60 mm		回弹率：68.80%	



Q-s 曲线



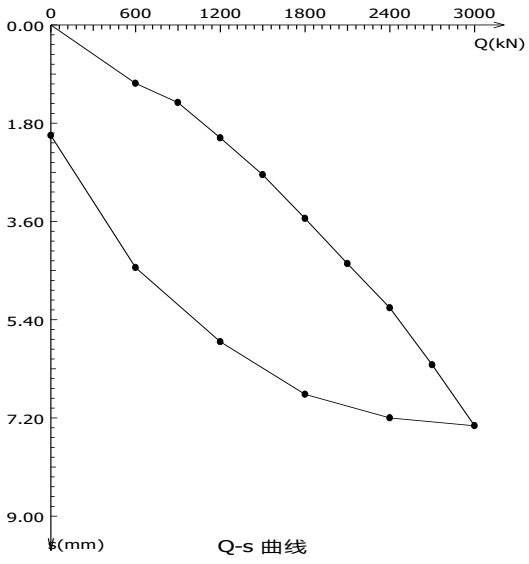
s-lgt 曲线

载体桩单桩竖向抗压静载荷试验汇总图表-3

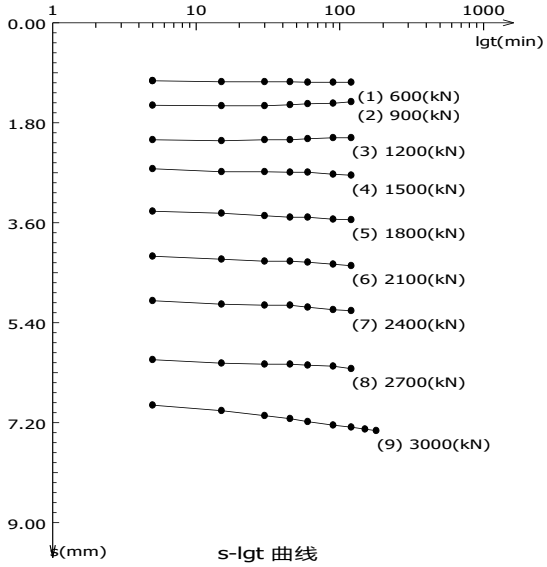
工程名称：公安部物证鉴定中心业务技术用房项目　　试验桩号：S3

测试日期：2020-05-30　　桩长：9.0m　　桩径：450mm

序 号	荷 载 (kN)	历 时 (min)		沉 降 (mm)	
		本 级	累 计	本 级	累 计
0	0	0	0	0.00	0.00
1	600	120	120	1.07	1.07
2	900	120	240	0.35	1.42
3	1200	120	360	0.65	2.07
4	1500	120	480	0.67	2.74
5	1800	120	600	0.80	3.54
6	2100	120	720	0.83	4.37
7	2400	120	840	0.81	5.18
8	2700	120	960	1.04	6.22
9	3000	180	1140	1.12	7.34
10	2400	60	1200	-0.14	7.20
11	1800	60	1260	-0.44	6.76
12	1200	60	1320	-0.96	5.80
13	600	60	1380	-1.36	4.44
14	0	180	1560	-2.42	2.02
最大沉降量：7.34 mm		最大回弹量：5.32 mm		回弹率：72.48%	



Q-s 曲线



s-lgt 曲线

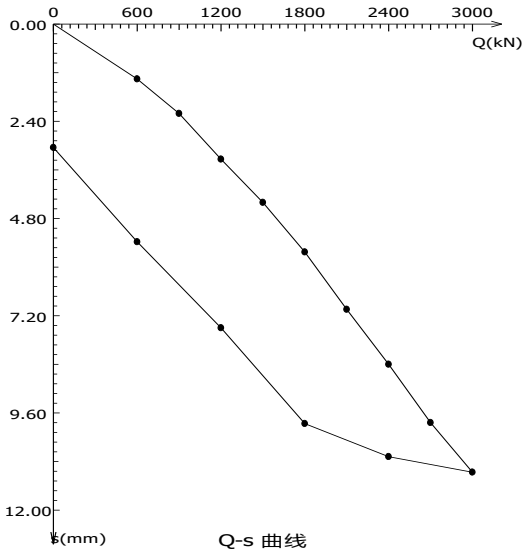
载体桩单桩竖向抗压静载荷试验汇总图表-4

工程名称：公安部物证鉴定中心业务技术用房项目　　试验桩号：S4

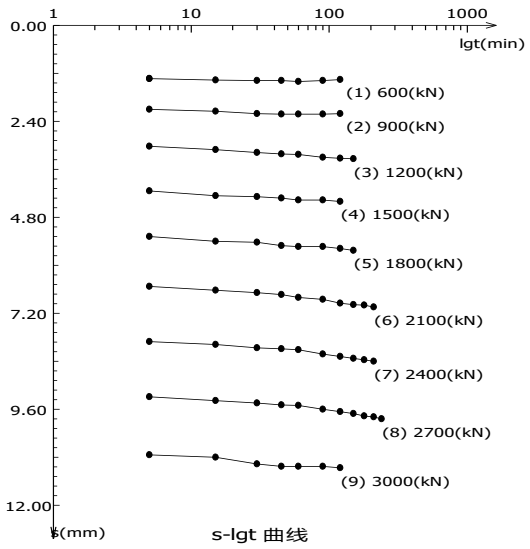
测试日期：2020-05-23　　桩长：18.0m　　桩径：450mm

序 号	荷 载 (kN)	历 时 (min)		沉 降 (mm)	
		本 级	累 计	本 级	累 计
0	0	0	0	0.00	0.00
1	600	120	120	1.35	1.35
2	900	120	240	0.85	2.20
3	1200	150	390	1.13	3.33
4	1500	120	510	1.07	4.40
5	1800	150	660	1.22	5.62
6	2100	210	870	1.42	7.04
7	2400	210	1080	1.36	8.40
8	2700	240	1320	1.43	9.83
9	3000	120	1440	1.23	11.06
10	2400	60	1500	-0.38	10.68
11	1800	60	1560	-0.82	9.86
12	1200	60	1620	-2.36	7.50
13	600	60	1680	-2.13	5.37
14	0	180	1860	-2.33	3.04

最大沉降量：11.06 mm　　最大回弹量：8.02 mm　　回弹率：72.51%



Q-s 曲线



s-lgt 曲线

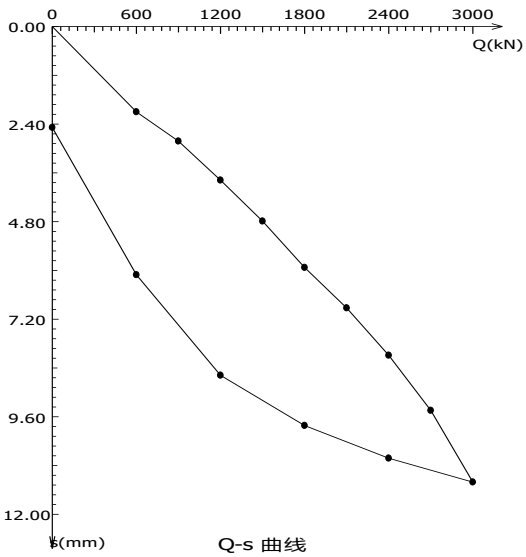
载体桩单桩竖向抗压静载荷试验汇总图表-5

工程名称：公安部物证鉴定中心业务技术用房项目　　试验桩号：S5

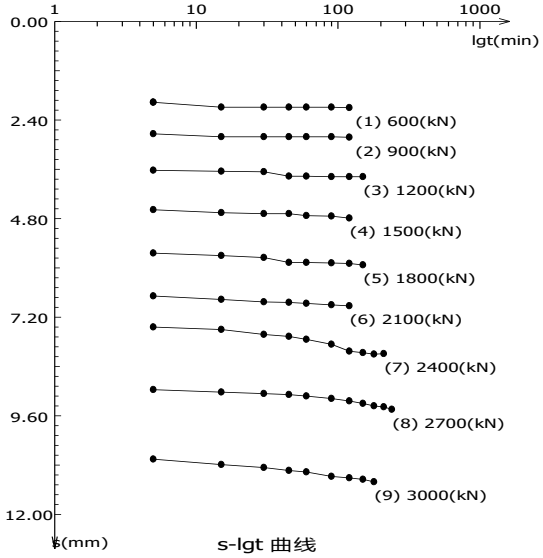
测试日期：2020-05-25　　桩长：18.0m　　桩径：450mm

序 号	荷 载 (kN)	历 时 (min)		沉 降 (mm)	
		本 级	累 计	本 级	累 计
0	0	0	0	0.00	0.00
1	600	120	120	2.09	2.09
2	900	120	240	0.73	2.82
3	1200	150	390	0.96	3.78
4	1500	120	510	1.00	4.78
5	1800	150	660	1.14	5.92
6	2100	120	780	1.00	6.92
7	2400	210	990	1.16	8.08
8	2700	240	1230	1.36	9.44
9	3000	180	1410	1.76	11.20
10	2400	60	1470	-0.59	10.61
11	1800	60	1530	-0.80	9.81
12	1200	60	1590	-1.23	8.58
13	600	60	1650	-2.48	6.10
14	0	180	1830	-3.62	2.48

最大沉降量：11.20 mm　　最大回弹量：8.72 mm　　回弹率：77.86%



Q-s 曲线



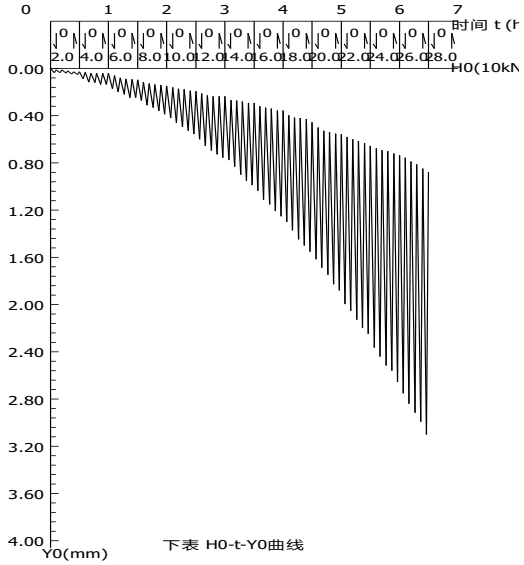
s-lgt 曲线

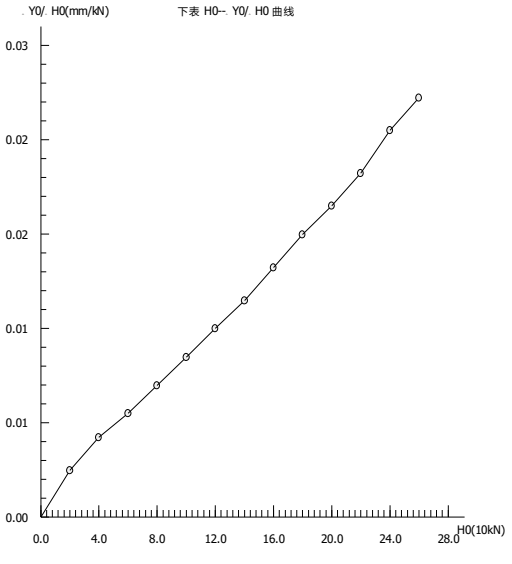
载体桩单桩水平静载荷试验汇总图表-1

工程名称：公安部物证鉴定中心业务技术用房项目　　试验桩号：S1

测试日期：2020-06-04　　桩长：6.7m　　桩径：450mm

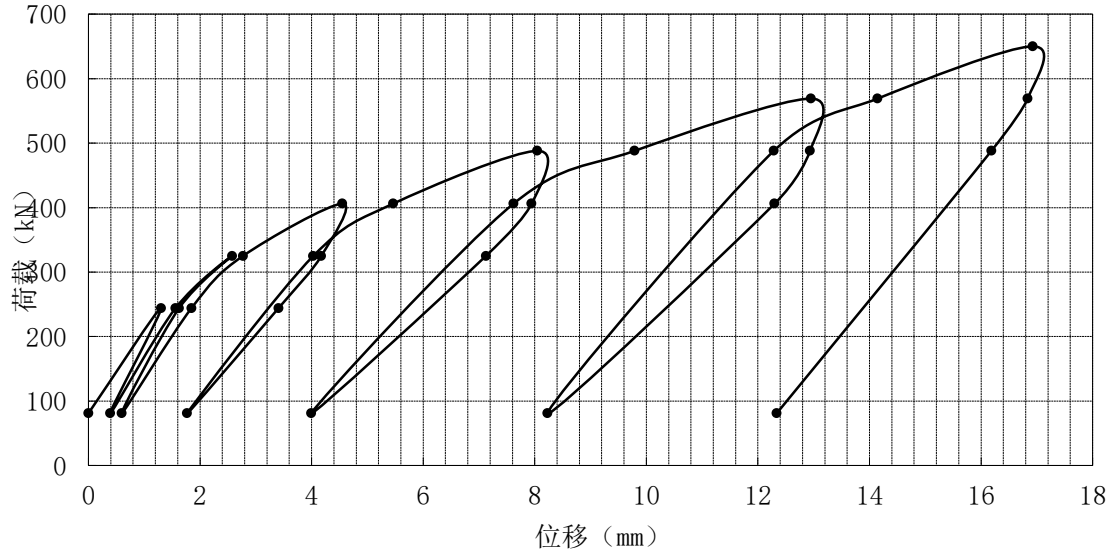
序 号	荷载 (kN)	循环数	加载		卸载		水平位移(mm)	
			上表	下表	上表	下表	加载	卸载
1	20	5		0.05		0.04	0.05	0.04
2	40	5		0.14		0.04	0.14	0.04
3	60	5		0.25		0.10	0.25	0.10
4	80	5		0.39		0.15	0.39	0.15
5	100	5		0.55		0.19	0.55	0.19
6	120	5		0.76		0.24	0.76	0.24
7	140	5		0.99		0.29	0.99	0.29
8	160	5		1.25		0.36	1.25	0.36
9	180	5		1.55		0.46	1.55	0.46
10	200	5		1.88		0.56	1.88	0.56
11	220	5		2.25		0.66	2.25	0.66
12	240	5		2.56		0.72	2.56	0.72
13	260	5		3.10		0.88	3.10	0.88





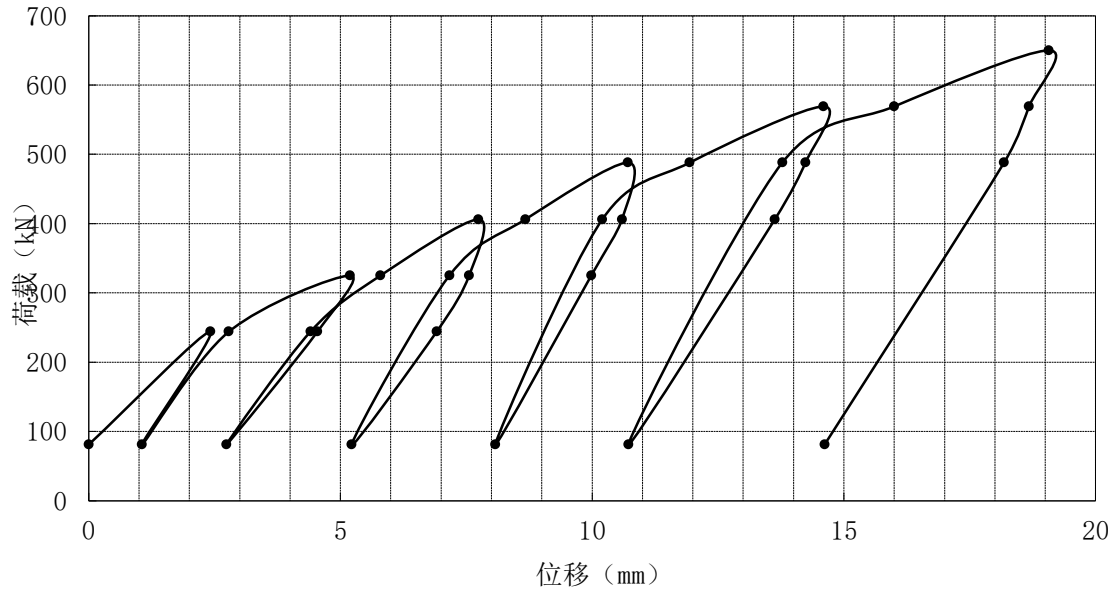
锚杆试验记录汇总表-1

工程名称：		公安部物证鉴定中心业务技术用房项目					
锚杆编号：1		长度：5.7m		最大试验荷载：650kN			
	加载荷载（kN）	本次位移（mm）	累积位移（mm）		加载荷载（kN）	本次位移（mm）	累积位移（mm）
第一循环	81	0.00	0.00	第四循环	488	2.59	8.05
	244	1.30	1.30		406	-0.11	7.94
	81	-0.91	0.39		325	-0.82	7.12
第二循环	81	0.00	0.39		81	-3.13	3.99
	244	1.17	1.56	第五循环	81	0.00	3.99
	325	1.01	2.57		406	3.63	7.62
	244	-0.94	1.63		488	2.17	9.79
	81	-1.03	0.60		569	3.16	12.95
第三循环	81	0.00	0.60		488	-0.01	12.94
	244	1.25	1.85		406	-0.64	12.30
	325	0.92	2.77		81	-4.07	8.23
	406	1.78	4.55	第六循环	81	0.00	8.23
	325	-0.38	4.17		488	4.06	12.29
	244	-0.76	3.41		569	1.85	14.14
	81	-1.64	1.77		650	2.79	16.93
第四循环	81	0.00	1.77		569	-0.09	16.84
	325	2.26	4.03		488	-0.65	16.19
	406	1.43	5.46		81	-3.85	12.34



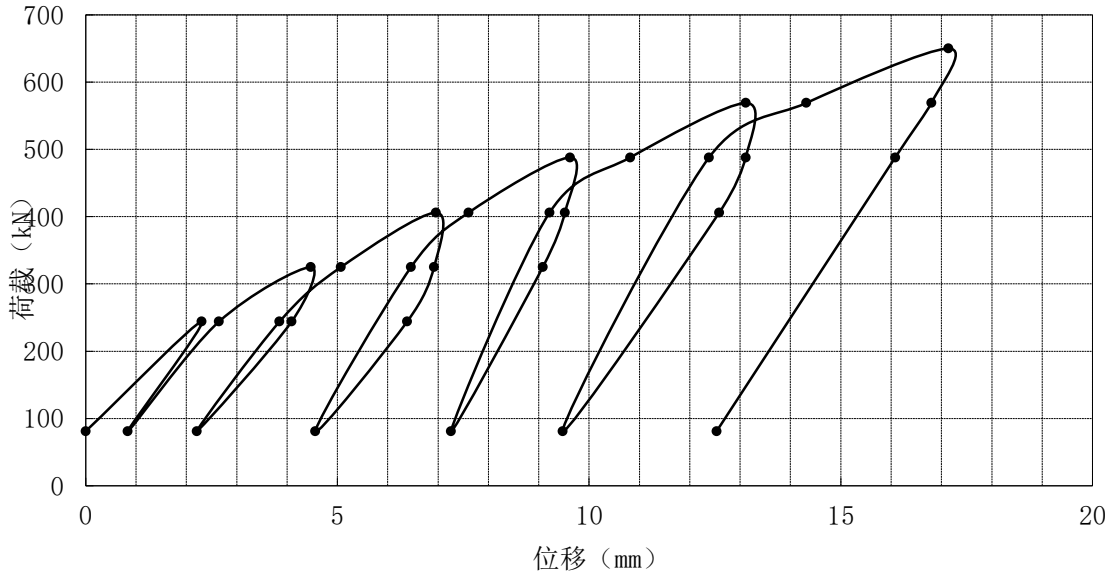
锚杆试验记录汇总表-2

工程名称：		公安部物证鉴定中心业务技术用房项目					
锚杆编号：2		长度：3.7m		最大试验荷载：650kN			
	加载荷载（kN）	本次位移（mm）	累积位移（mm）		加载荷载（kN）	本次位移（mm）	累积位移（mm）
第一循环	81	0.00	0.00	第四循环	488	2.04	10.71
	244	2.42	2.42		406	-0.12	10.59
	81	-1.36	1.06		325	-0.61	9.98
第二循环	81	0.00	1.06		81	-1.91	8.07
	244	1.72	2.78	第五循环	81	0.00	8.07
	325	2.41	5.19		406	2.13	10.20
	244	-0.65	4.54		488	1.74	11.94
	81	-1.80	2.74		569	2.65	14.59
第三循环	81	0.00	2.74		488	-0.35	14.24
	244	1.66	4.40		406	-0.61	13.63
	325	1.40	5.80		81	-2.91	10.72
	406	1.94	7.74	第六循环	81	0.00	10.72
	325	-0.18	7.56		488	3.06	13.78
	244	-0.65	6.91		569	2.22	16.00
	81	-1.69	5.22		650	3.07	19.07
第四循环	81	0.00	5.22		569	-0.39	18.68
	325	1.94	7.16		488	-0.50	18.18
	406	1.51	8.67		81	-3.56	14.62



锚杆试验记录汇总表-3

工程名称：		公安部物证鉴定中心业务技术用房项目					
锚杆编号：3		长度：3.7m		最大试验荷载：650kN			
	加载荷载（kN）	本次位移（mm）	累积位移（mm）		加载荷载（kN）	本次位移（mm）	累积位移（mm）
第一循环	81	0.00	0.00	第四循环	488	2.01	9.62
	244	2.31	2.31		406	-0.10	9.52
	81	-1.47	0.84		325	-0.44	9.08
第二循环	81	0.00	0.84		81	-1.82	7.26
	244	1.81	2.65	第五循环	81	0.00	7.26
	325	1.82	4.47		406	1.95	9.21
	244	-0.38	4.09		488	1.60	10.81
	81	-1.88	2.21		569	2.31	13.12
第三循环	81	0.00	2.21		488	-0.01	13.11
	244	1.64	3.85		406	-0.52	12.59
	325	1.22	5.07		81	-3.12	9.47
	406	1.89	6.96	第六循环	81	0.00	9.47
	325	-0.04	6.92		488	2.91	12.38
	244	-0.53	6.39		569	1.93	14.31
	81	-1.83	4.56		650	2.83	17.14
第四循环	81	0.00	4.56		569	-0.34	16.80
	325	1.90	6.46		488	-0.72	16.08
	406	1.15	7.61		81	-3.55	12.53



6.5、方案造价对比

通过本项目审计部门测算，等能量、等变形挤密桩+载体桩方案比换填+独立基础原方案节省 20%造价。

7、《岩土工程全生命期管理研究与示范》课题典型工程二

预应力鱼腹梁钢支撑技术---基坑支护创新技术

----百万庄北里居民住房改善项目深基坑支护中应用

7.1、预应力鱼腹梁钢支撑技术简介

预应力鱼腹梁钢支撑体系为通过对采用螺栓装配的钢构件组成的鱼腹梁下弦钢绞线和对撑、角撑施加预应力控制基坑挡土结构受力和变形的结构体系。该体系典型布置图如图 7.1 所示：

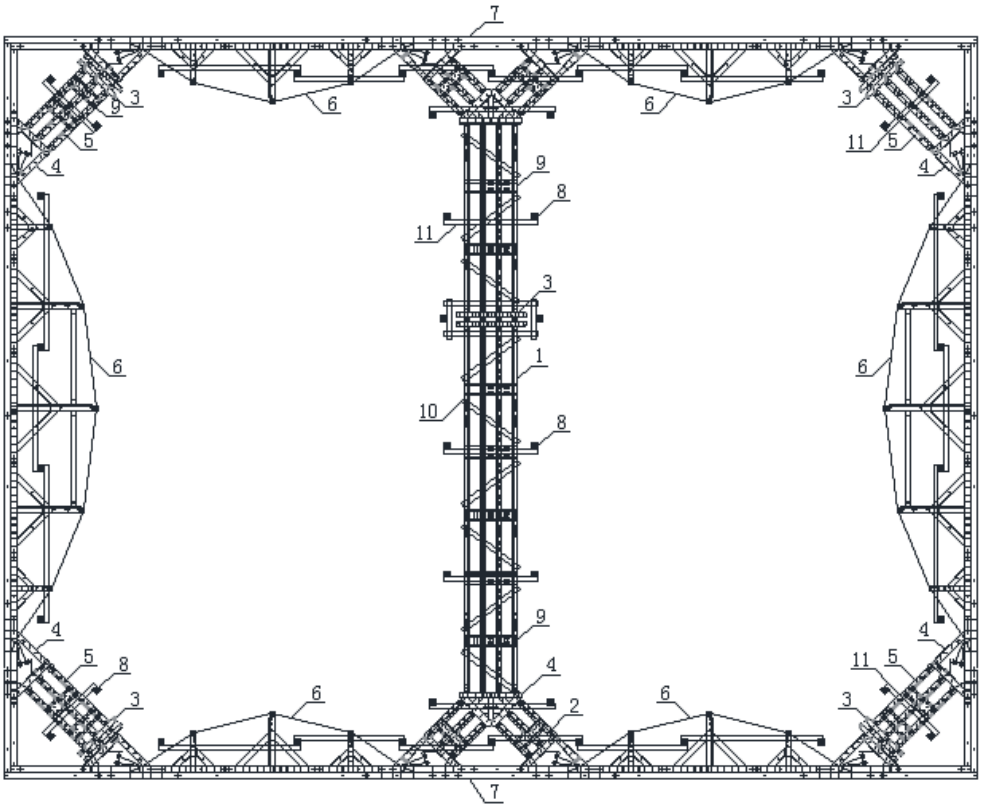


图 7.1 预应力鱼腹梁钢支撑体系典型布置图

中国土木工程学会于 2017 年 8 月 4 日正式批准《预应力鱼腹式基坑钢支撑技术规程》为学会标准，编号为 T/CCES 3-2017，自 2017 年 9 月 1 日起实施。该技术已申请多个专利，现将其中的 4 个发明专利列出如下：

ZL201610009291.X（装配式鱼腹梁预应力的锁定装置）

ZL201310078649.0（基坑支护用预应力梁）

ZL201210362458.2（一种基坑支护用大跨度预应力鱼腹梁的安装方法）

ZL201220494643.2（一种基坑支护用大跨度预应力鱼腹梁）

7.2、应用项目的工程及支护概况

本工程场地位于北京市西城区百万庄北里，位于永定河古道，场地内地形总体上较为平坦，场地内原为西城区百万庄北里居民楼。西侧为三里河路，三里河路下为在建的地铁 16 号线，北侧为车公庄大街，车公庄大街下为已通车的地铁 6 号线，项目卫星图如图 7.2。

图 7.2 详图所在位置卫星图

拟建建筑物包括高层建筑 4 栋（25F/H=79.9m）、配套裙楼（3F/H=16.0m）及地下车库。所有建筑物均为地下 5 层，高层建筑采用剪力墙结构，配套裙楼采用框架结构，基础型式均为筏板基础。

根据建设单位提供的相关设计资料：±0.00=51.200m，现状自然地坪约为50.50m，槽底相对标高-27.60，绝对标高23.60m，基坑深度26.90m。基坑形状类似矩形，东西向宽85m，南北向长187m。本基坑工程为临时支护，设计使用年限为2年，基坑周边环境条件复杂，侧壁安全性等级均为一级。

本项目支护方案采用灌注桩+4道预应力鱼腹梁钢支撑，西北角采用双排桩+4道钢筋混凝土支撑。

7.3、基坑支护设计方案

基坑支护平面布置图如图7.3所示：

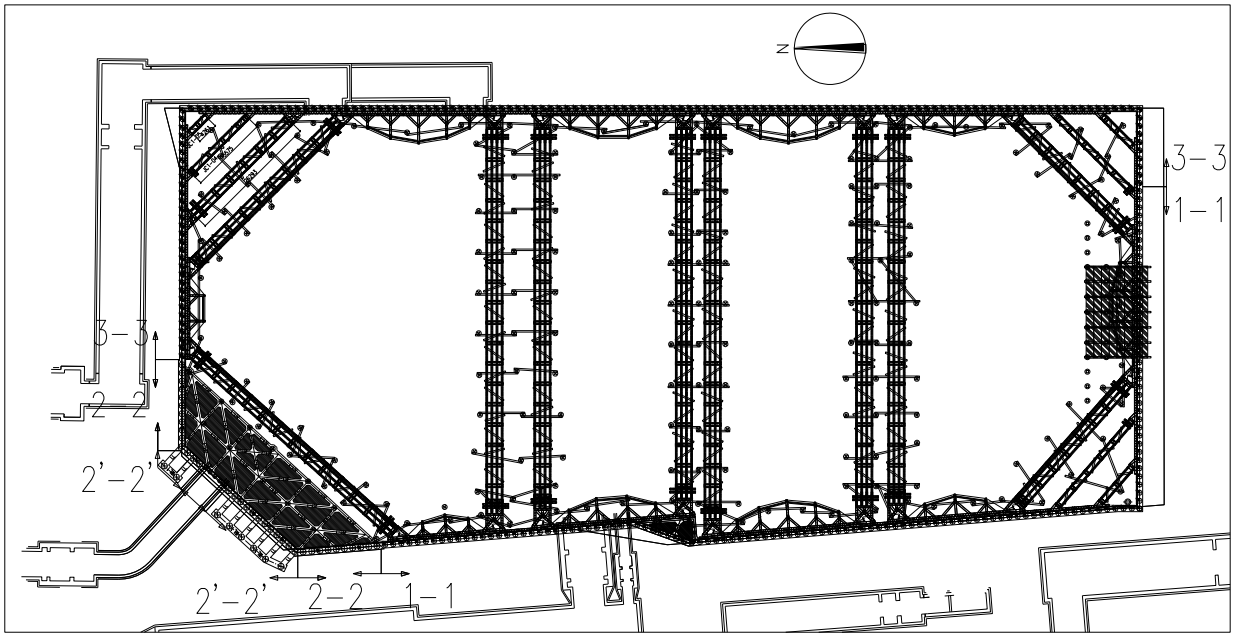


图7.3 基坑支护平面布置图（4道支撑布置形式相似）

支撑采用鱼腹梁装配式钢支撑体系，围檩采用H400x400x13x21型钢(Q345B)，支撑采用H350x350x12x19型钢（Q345B），托梁采用H300型钢，托座为H350型钢；钢支撑立柱采用4L160x14格构柱，格构柱尺寸为460x460，立柱桩采用⌀800钢筋砼灌注桩，立柱在穿越底板的范围内需设置止水片。西北角局部采用钢筋混凝土支撑，立柱采用4L200x18格构柱，格构柱尺寸为500x500，立柱桩采用⌀1000钢筋砼灌注桩。南侧出土口设置一个大型钢平台，钢平台立柱规格同混凝土支撑。

各支护剖面信息如下：

1-1 剖面：该剖面西侧存在一条 2.0x2.3m 新建暗挖电力隧道，隧道结构顶埋深 9.6～15.4m，距离围护结构外边线 2.9m，该剖面采用 Φ1000@1600 灌注桩作围护桩，冠梁顶为 2m 高挡土墙，内支撑为 4 道预应力鱼腹梁钢支撑，其中第三、四道为双层布置。支撑间距为 5.5m、5.75m、4.45m。详见图 7.4 所示：

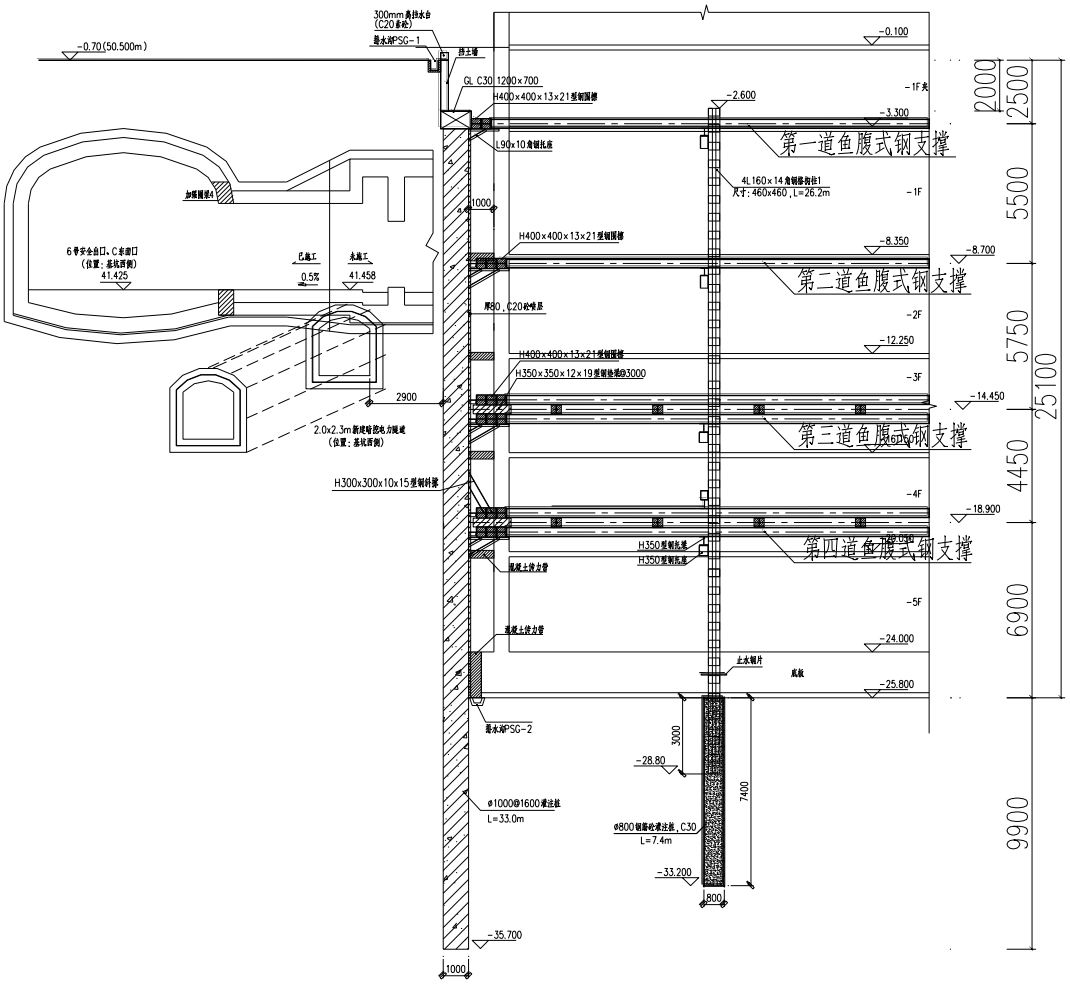


图 7.4　1-1 剖面图

3-3 剖面：该剖面东侧 14.0m 外为百万庄子区、丑区住宅楼，紧靠围护结构外边线为 3 号风道，风道结构顶埋深 14.3m，底埋深 29.3m，东侧地表位置还有一排电力管沟。该剖面采用 Φ1000@1600 灌注桩作围护桩，冠梁顶为 2m 高挡土墙，内支撑为 4 道预应力鱼腹梁钢支撑，其中第三、四道为双层布置。支撑间距为 5.5m、5.75m、4.45m。详见图 7.5 所示：

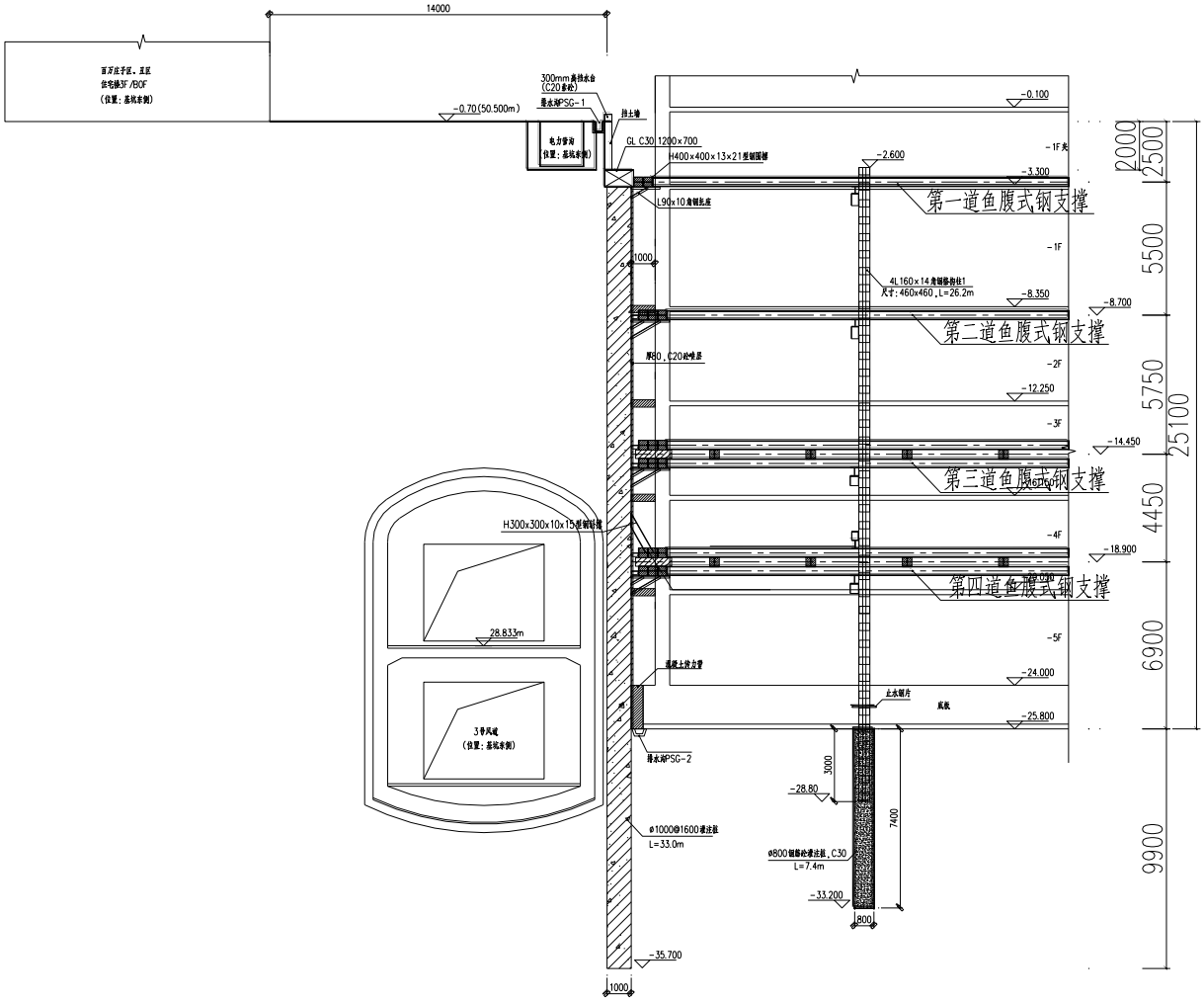


图 7.5　3-3 剖面图

出土口剖面：出土口设置在基坑南侧，架设了一个水平的大型钢栈桥，钢栈桥采用 H700x300x13x24 型钢作为主梁，上面铺设路基箱，整个钢平台尺寸为 18m*13m，马道由该钢栈桥起坡，降坡至第三道钢支撑顶标高位置上的跨支撑栈桥上。该剖面采用 Φ1000@1600 灌注桩作围护桩。出土口剖面详见图 7.6 所示，正视图见图 7.7 所示，马道降坡平面见图 7.8 所示。

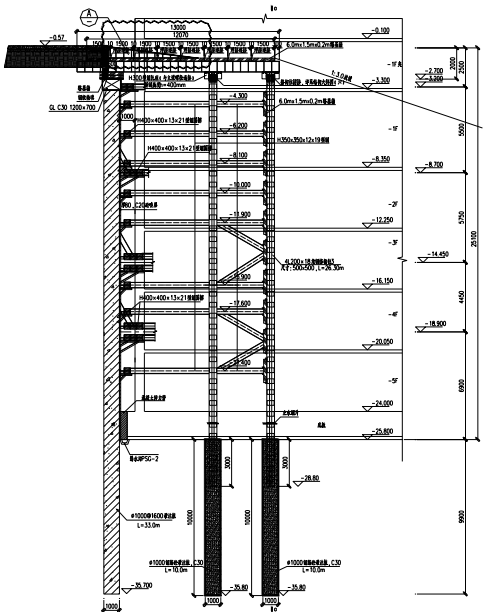


图 7.6 出土口剖面

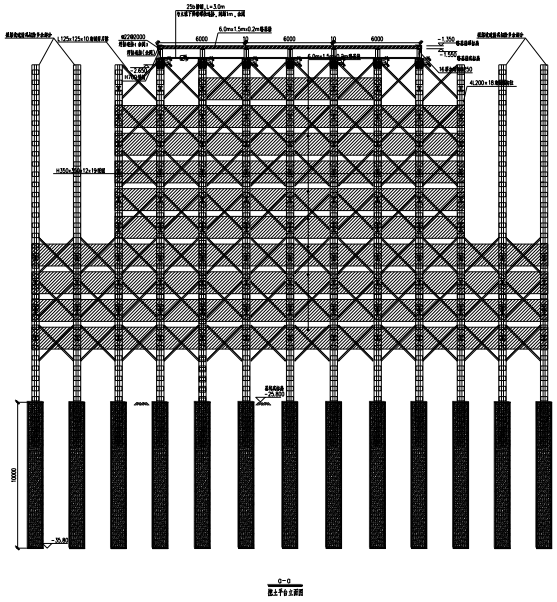


图 7.7 钢栈桥正视图

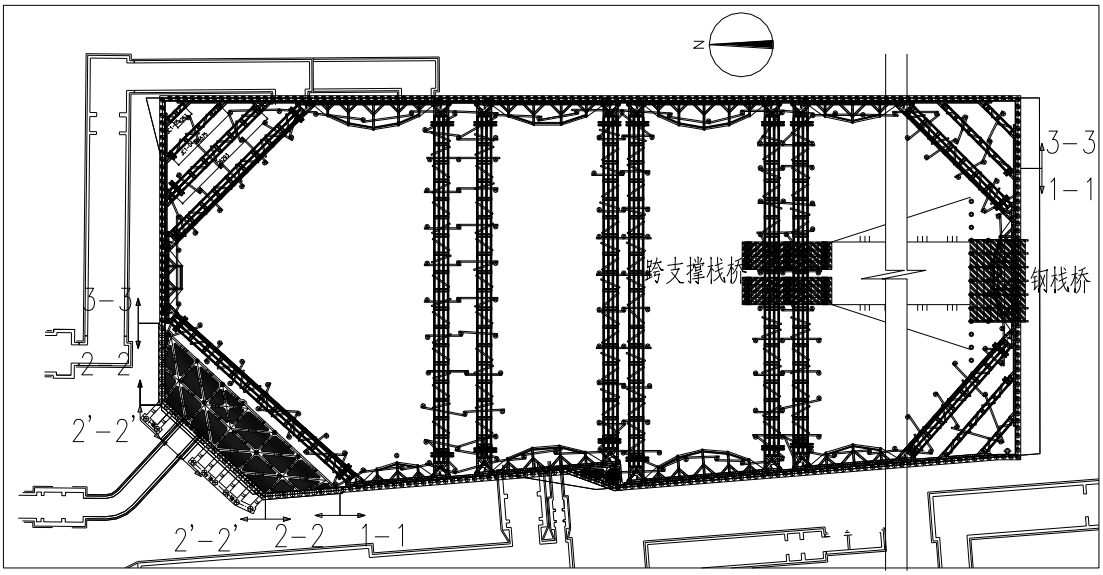


图 7.8 马道降坡平面示意图

7.4、论证结果

经过专家论证，在完善各方面资料后，该项目采用的灌注桩+预应力鱼腹梁钢支撑方案获得通过并允许用作施工蓝图。

危险性较大的分部分项工程专家论证报告

工程名称	西城区百万庄北里居民住房改善项目（A 地块）		
总承包单位	北京建工博海建设有限公司	项目负责人	刘仁洪
分包单位		项目负责人	
危险性较大分项工程名称	土方开挖及基坑支护安全专项方案		

专家一览表

专家姓名	工作单位	专家编号
赵杰伟	中兵勘察设计研究院	YT202
范景伦	中国京冶工程技术有限公司	YT108
张治华	北京市机械施工有限公司	YT200
张智浩	中冶建筑研究总院有限公司地基所	YT581
贾嘉陵	北京工业大学	YT129

专家论证结论：☑通过　□修改后通过　□不通过

本工程关键节点	1、基坑中部中拉槽试挖段开挖至基坑底。2、基坑开挖至基坑底。3、支护结构变形达到预警值。

专家建议或修改意见：

本工程基坑深度 25.90~27.50m 支护段采用挡土墙+护坡桩+钢结构角撑+预应力鱼腹梁钢结构支撑体系。设计由专业设计单位完成。施工方案在精心施工满足质量要求前提下，是安全的。施工中应注意如下几项：

1、进一步复核周边环境及风险源；

2、明确各施工步骤的作业面尺寸和步骤；

3、细化各施工工艺质量检测技术要求。包括检验项目和参数要求。

4、进一步明确基坑边坡使用和围护要求。加强基坑周边的安全巡视工作。

（加盖论证专用章）

安全专项施工方案论证专用章 YT200

2018年9月21日

专家签字：组长：专家：

总承包单位（盖章）：北京建工博海建设有限公司

图 7.9 论证报告

7.5、预应力装配式钢支撑与全钢筋混凝土支撑综合对比

支撑型式	安全性能	环境影响	工程造价（支撑结构）	施工难度	工程工期
钢筋混凝土支撑	整体性较好，被动受力变形较大；支撑一般呈脆性破坏模式；现浇支撑受环境影响大，质量难以保证	安装时需要施工垫层，基坑开挖后垫层拆除，产生垃圾；支撑拆除时扬尘较大，混凝土碎块垃圾多，爆破噪音污染大	3200 万	支模、绑扎钢筋困难繁琐，劳动强度大	打垫层、立模、绑扎钢筋、养护等耗时长，支撑的拆除工作量大，总工期长。
预应力装配式钢支撑体系	施加预应力后表现出较大的”刚度”，主动控制基坑位移，整体变形量小，构件工厂化生产，质量可靠	标准化构件，现场拼装、拆卸，无建筑垃圾，绿色环保	2500 万	标准构件工厂化生产，现场组装，施工简单方便	安装、拆除灵活，施工速度快，工期短。

7.6、实施效果

目前，土方已开挖至第二道支撑安装操作面标高，基坑变形控制比较理想，周边未出现明显裂缝，施工整体照片如图 7.10 所示：

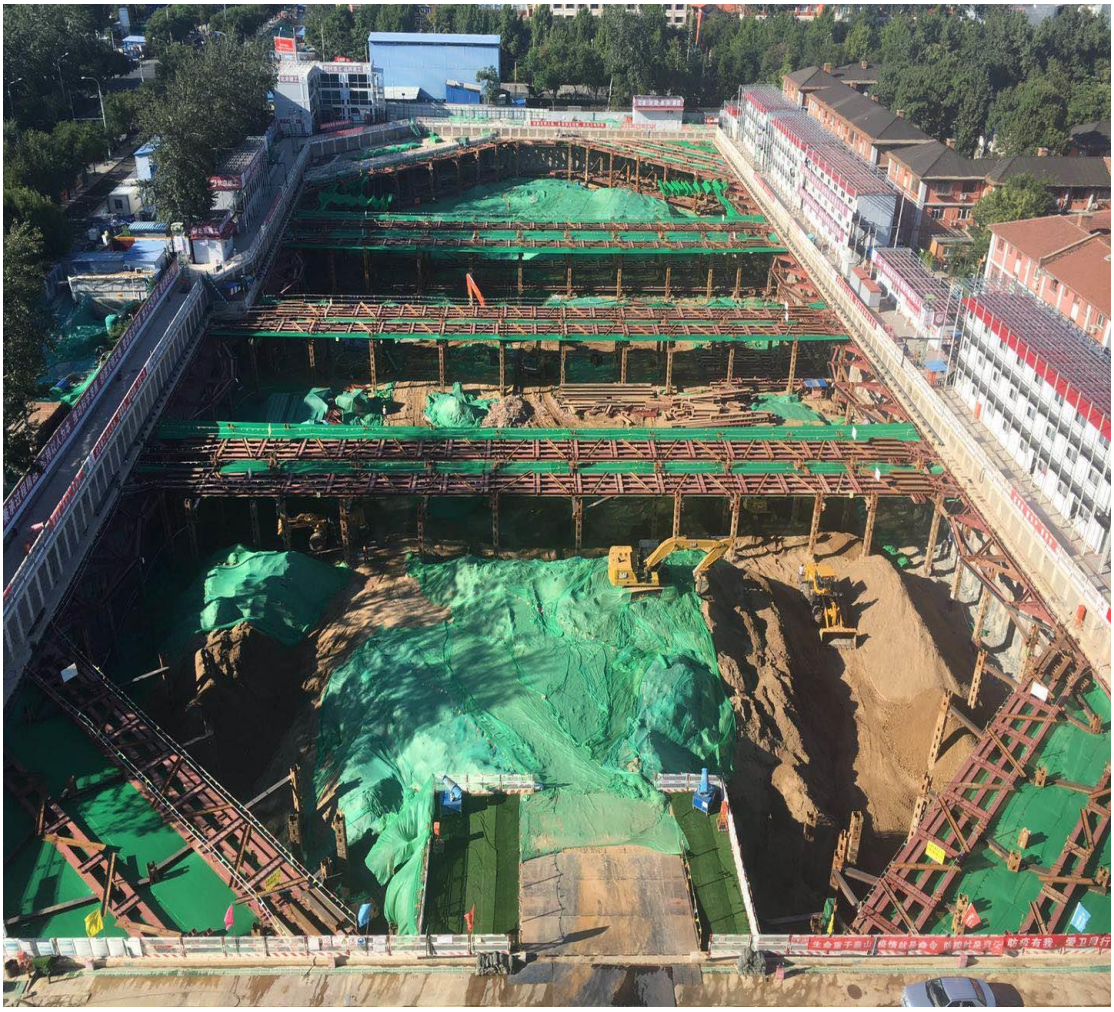


图 7.10　施工效果图