

北京创世纪大厦工程深基坑边坡支护设计与施工

茅均标¹, 周旭荣², 茅军念³, 朱晓琼⁴

(1. 中国地质大学(北京)工程技术学院, 北京 100083; 2. 中国石油工程建设(集团)公司, 北京 100011; 3. 浙江省丽水市气象局, 浙江 丽水 323000; 4. 广东省核工业地质局二九二大队, 广东 河源 517001)

摘要:介绍了北京创世纪大厦工程的场区工程地质条件、基坑边坡支护设计和支护施工工艺。该工程基坑属深大基坑, 基坑周边场地狭窄, 经计算对比采用西侧临路部分及临原有建筑部分上部砌挡土墙下部护坡桩加锚杆支护体系, 其它部位选取上部土钉墙支护下部护坡桩加锚杆支护体系支护方案, 很好地解决了采用纯土钉墙基坑安全可靠性不高的问题, 又相对降低了整个基坑支护造价。

关键词:基坑支护; 土钉墙; 挡土墙; 护坡桩; 锚杆

中图分类号: TU473.2 **文献标识码:** B **文章编号:** 1672-7428(2006)05-0001-04

Design and Construction of Shoring for Deep Foundation Pit Slope/MAO Jun-biao¹, ZHOU Xu-rong², MAO Jun-nian³, ZHU Xiao-qiong⁴ (1. School of Engineering and Technology, China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 2. China Petroleum Engineering & Construction (Group) Corporation, Beijing 100011, China; 3. Lishui Meteorological Bureau of Zhejiang Province, Lishui Zhejiang 323000, China; 4. 292 Team of Guangdong Nuclear Geology Bureau, Heyuan Guangdong 517001, China)

Abstract: The engineering geological condition, pit support design and its construction process in Beijing Century Building Project are mainly introduced in this article. It is narrow around the deep and big pit. It is designed via calculation and contrast that the top wall with nail in soil plus the bottom slope-supporting pile is adopted on the narrow west pit near a road and existing buildings and that the top wall with nail in soil plus the bottom slope-supporting pile and anchor is used on the rest parts of the pit. This scheme has excellently solved the problem of the low security and has relatively reduced the cost of the support and protection of the pit. This article has some reference sense to the design and construction of the deep and big pit.

Key words: foundation pit support; soil nail wall; soil blocking wall; slope-supporting pile; rockbolt

北京创世纪大厦工程位于北京市海淀区中关村南路 12 号, 中国农业科学院内。总建筑面积 95490 m², 其中写字楼 A 座地上 27 层, 写字楼 B 楼地上 14 层, 写字楼西侧为地下车库, 北侧公寓地上 8.5 层, 活动中心地上 2 层, 地下均为 4 层, 采用片筏基础, ±0.00 绝对标高为 53.10 m, 基础底板底相对标高 -18.85 ~ -19.95 m。基坑开挖面积 6200 m², 深 20.00 m, 全部土方量为约 120000 m³, 护坡约 9000 m², 基坑侧壁安全等级为一级。场区地质条件复杂, 西侧紧邻马路, 并且地下埋有各种管线, 东侧有 2 座 2 层楼建筑, 距地下室外墙边线最近处只有 1.70 m。施工中要确保防遗洒、防污染、防噪声、确保不对周边环境产生影响, 工程量大、工期紧, 基坑支护难度大。

1 场区工程地质条件

场区地层自上而下简述如下:

(1) 人工填土层

①₁ 人工堆积的杂填土层, 褐黄色, 稍密~中密, 含大量建筑垃圾, 层底标高 52.32~49.14 m;

①₂ 素填土层, 褐黄色, 可塑, 以粉质粘土、粘质粉土为主, 层底标高 51.74~50.24 m;

(2) 第四纪沉积层

② 粘质粉土层, 褐黄色, 稍密, 中密~密实, 夹粉质粘土薄层, 层底标高 48.59~45.56 m;

②₁ 粉砂层, 黄色, 稍湿~湿, 中密, 层底标高 47.24~45.00 m;

③ 粉质粘土层, 褐黄~黄灰色, 可塑, 夹极薄层砂质粉土, 层底标高 44.49~45.0 m;

③₁ 砂质粉土层, 黄色, 湿, 中密~密实, 层厚 1.10~2.90 m, 层底标高 44.38~41.71 m;

④ 细中砂层, 黄色, 稍湿, 中密~密实, 含卵石, 夹极薄层圆砾, 层底标高 39.87~37.89 m;

④₁ 圆砾层, 灰黄色, 稍湿, 中密~密实, 含卵

收稿日期: 2006-04-18

作者简介: 茅均标(1971-), 男(汉族), 浙江诸暨人, 中国地质大学(北京)在读博士研究生, 地下建筑工程专业, 从事深埋长隧洞围岩变形方面的研究工作, 北京市海淀区学院路 29 号中国地质大学 2003 博, (010)82320985, mao1971@163.com。

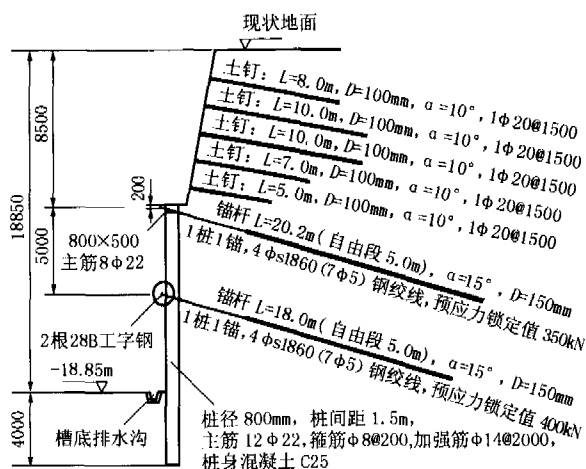


图2 III型护坡桩

第二道锚杆标高为 -13.50 m , 开孔孔径 150 mm , 锚杆间距 1.5 m , 长度 18.0 m , 自由段 5.0 m , 采用 4 束 1860 级钢绞线, 锁定在 28B 工字钢腰梁上, 锚杆锁定预应力 400 kN 。

(2) III型护坡桩锚杆

适用于 $186 \sim 321$ 号护坡桩。

锚杆标高为 -8.50 m , 开孔孔径 150 mm , 锚杆间距 1.5 m , 长度 22.0 m , 自由段 5 m , 采用 4 束 1860 级钢绞线, 锁定在桩顶连梁上, 锚杆锁定预应力 400 kN 。

2.1.2.3 桩顶联系梁

混凝土梁截面为 $800\text{ mm} \times 500\text{ mm}$, 配筋主筋为 $8\phi 22$ 钢筋, 箍筋 $\phi 8 @ 250$, 混凝土标号 $\text{C}25$ 。

2.1.2.4 桩间土支护

桩间挂 $\phi 6.5 @ 250 \times 250$ 钢筋网片, 土钉长度 2.0 m , 间距 1.0 m , 土钉主筋为 $1\phi 18$, 并用 $1\phi 14$ 钢筋和护坡桩相连, 喷射 50 mm 厚 $\text{C}20$ 豆石混凝土。

2.2 上部挡土墙、下部护坡桩加锚杆支护体系设计 (临路及临原有建筑物部位)

2.2.1 护坡桩

(1) I型护坡桩 (见图3)

适用于 $21 \sim 86$ 号, $148 \sim 185$ 号护坡桩。

护坡桩直径为 800 mm , 桩间距 1.5 m , 桩长 21.65 m , 桩顶标高 -2.80 m , 嵌固长度为 4.50 m , 配筋主筋为 $13\phi 22$ 钢筋, 箍筋 $\phi 8 @ 200$, 加强筋 $\phi 14 @ 2000$, 桩身混凝土标号 $\text{C}25$ 。

(2) II型护坡桩 (见图4)

适用于 $1 \sim 21$ 号护坡桩。

护坡桩直径为 800 mm , 桩间距 1.5 m , 桩长 20.55 m , 桩顶标高 -2.80 m , 嵌固长度为 4.5 m , 配筋主筋为 $13\phi 22$ 钢筋, 箍筋 $\phi 8 @ 200$, 加强筋 $\phi 14 @$

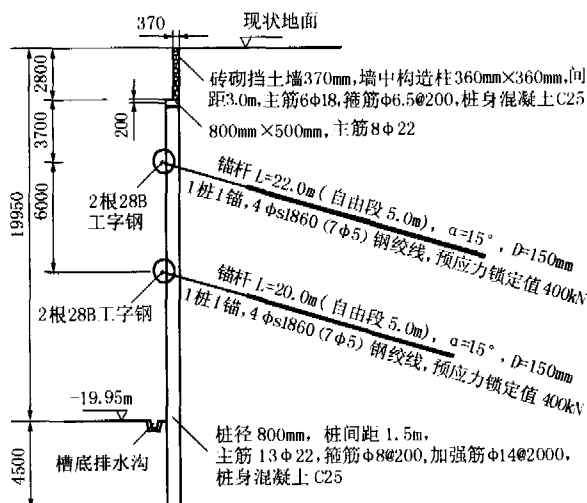


图3 I型护坡桩

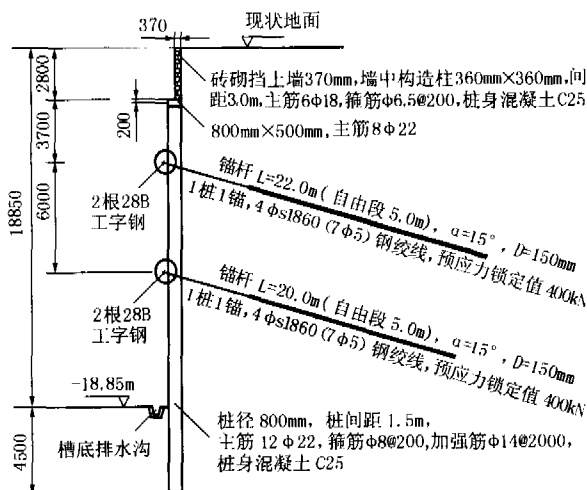


图4 II型护坡桩

2000 , 桩身混凝土标号 $\text{C}25$ 。

2.2.2 锚杆

适用于 $21 \sim 86$ 号, $148 \sim 185$ 号护坡桩。

第一道锚杆标高为 -6.50 m , 开孔孔径 150 mm , 锚杆间距 1.5 m , 长度 22 m , 自由段 5.0 m , 采用 4 束 1860 级钢绞线, 锁定在 28B 工字钢梁上, 锚杆锁定预应力 400 kN 。

第二道锚杆标高为 -12.50 m , 开孔孔径 150 mm , 锚杆间距 1.5 m , 长度 20 m , 自由段 5.0 m , 采用 4 束 1860 级钢绞线, 锁定在 28B 工字钢梁上, 锚杆锁定预应力 400 kN 。

2.2.3 桩顶联系梁、桩间土支护

桩顶联系梁、桩间土支护同 III、IV 型。

2.2.4 桩顶以上挡土墙

桩顶以上砌筑 370 mm 厚挡土墙, 墙中设构造柱, 构造柱为 $360\text{ mm} \times 360\text{ mm}$, 间距 3.00 m , 配 $6\phi 18$ 钢筋, 箍筋 $\phi 6.5 @ 200$, 构造柱混凝土标号

C25,挡土墙顶设压顶梁 370 mm × 150 mm。

3 基坑边坡支护施工工艺

3.1 土钉墙支护施工工艺流程

开挖工作面→修整坡面→放线定位→用洛阳铲成孔→插筋→堵孔注浆→绑扎、固定钢筋网→压筋做锚头→喷射砼面层(局部施加预应力)→砼面层养护。

3.2 护坡桩施工工艺流程

测量定桩位→钻进至设计深度→验孔→钢筋笼吊放就位→灌注混凝土→震捣→成桩→测量桩顶标高→剔凿桩头→挖土方至桩顶连梁底标高→锚杆施工→连梁施工→锚杆张拉锁定→挖土→桩间土清土→进行桩间土挂网喷射混凝土支护→土方开挖至槽底。

3.3 锚杆施工工艺流程

放线定位→钻机就位→校正位置及角度→钻至设计深度→插送钢筋线→压力注水泥浆→加工制作工字钢腰梁→安装锚具→张拉锁定。

4 结语

(1)本工程中优选出的临路部分及临原有建筑部分采取上部挡土墙下部护坡桩加锚杆支护体系、其它部分基坑支护采取上部土钉墙下部护坡桩加锚杆支护体系,很好地解决了采用纯土钉墙基坑安全可靠性的问题,又相对降低了整个基坑支护造价。

(2)本工程中护坡桩加锚杆支护体系具有安全稳定、施工界面美观且施工简便可行的特点。

参考文献:

- [1] 张显刚,王俊英,詹洋湘.超深大基坑边坡支护和监测技术[J].建筑技术,2004,35(5):368-369.
- [2] 巢国军.电子科技大厦二期工程基坑边坡支护技术[J].建筑技术,2002,(8):595.
- [3] 张朝晖.北京地区基坑排桩支护结构设计及施工实践[J].探矿工程,2002,(增刊):26-29.
- [4] 奚涵川.高层建筑深基坑桩锚支护施工方法[J].西部探矿工程,2003,(7):10-11.
- [5] 李金星,陈建民,杜清坤.高层住宅楼基坑支护工程的设计与施工[J].探矿工程,2003,(4):22-24.
- [6] CECS 22:2005,岩土锚杆(索)技术规程[S].

曹妃甸开发热潮涌动 未来5年内将投资近2000亿

中央政府门户网站消息 曹妃甸,一个距河北省唐海县海岸18 km的带状小沙洲,在沉睡了千百年之后,如今正在建设我国“十一五”期间最大的项目集群地。

“未来5年内,我们将在这里投资1800~2000亿元,建成一个以大港口、大钢铁、大化工、大电能产业为核心的新型工业区。”中共河北省委常委、唐山市委书记张和说。

曹妃甸毗邻京津冀城市群,建港条件得天独厚,是渤海惟一不需开挖航道和港池即可建设25万t级以上大型深水泊位的天然港址。在环渤海经济圈内,曹妃甸港口在物流费用、产品交易、能源供给方面具有明显的成本优势。仅以华北地区的钢铁企业为例,每年需要进口矿石约1000万t。用20万t级船舶将这些矿石从巴西、秘鲁运到我国,要比用5万t级船舶运送节省费用5000万美元上下。根据规划,这里要建成进口矿石、煤炭、进口原油和天然气四大专业化现代化港口,最终形成5亿t的年吞吐能力。一期工程要建成2个25万t级矿石码头、1个30万t级原油码头、2座10万t级天然气码头。

依托进口矿石、进口原油码头,这里将建成1500万t精品钢基地、1500万t华北原油储备基地、1000万t的炼油厂、100万t级乙烯炼化一体化工程、460万kW的大型火电厂。

曹妃甸工业区管委会常务副主任薛渤珣说:“用不了几年,曹妃甸工业区就能再造一个新唐山,并成为拉动整个河北和环渤海经济圈的重要增长极。”

曹妃甸工业区的上马,最有力的促动因素来自首钢搬迁。2005年2月18日,国家发改委正式批复首钢搬迁曹妃甸,拉开了曹妃甸1500万t精品钢基地建设的序幕。

河北年产钢铁7386万t,占全国的21%。但是,钢铁企业布局分散、规模偏小,产品结构不合理、资源利用效率低,严重影响了整个产业的竞争能力。曹妃甸项目上马之后,河北将在3年内压减730万t落后的钢铁生产能力,并逐步把全省大型国有钢铁企业整合为两大集团,实现从钢铁大省向钢铁强省的转变。

曹妃甸港口和工业区建设,不仅是河北省的“一号工程”,还列入了国家“十一五”规划。25万t级矿石码头已经开航,70多千米通岛道路已全线贯通,供电、供水工程基本完工,固定电话和宽带业务已经开通,码头、钢铁、电能项目建设全面铺开。

围绕国际性能源原材料集疏枢纽港、世界级重化工业基地、国家商业性能源储备和调配中心、国家循环经济示范区的功能定位,曹妃甸工业区正掀起开发热潮。