

51-54

北京市阳光广场 降水与锚拉护坡桩工程施工设计及工艺

曹新明 王建珍

(冶金部第一地质勘察基础工程公司·河北三河·101601)

T0753.8

阐述了深基坑大面积基础工程中的降水与护坡的设计原理、成井灌注桩施工工艺及实际应用效果,为深基坑大面积降水和锚拉护坡桩工程的进行提供了参考依据。

关键词 深基坑大面积 降水与锚拉护坡桩

深基础 工程施工



勘察施工

1 工程概述

北京市阳光广场位于北京亚运村东北方向,隶属朝阳区大屯乡。是由香港金马房地产开发公司投资,北京房地产开发公司征地共同合作建造的一个大型广场,地下室两层,地面以上高81m。

该广场是由法国名师设计,集饮食、住宿、娱乐、商贸、办公等一体化的大型楼体。建筑要求开挖基坑占地面积 20245m^2 ($115.06 \times 130.56\text{m}$)。基坑深度:四边12.50m,中间11.70m,为此需进行降水和护坡两项基础工程,预算价为700多万元。

我公司第六工程处受北京市第六建筑总公司第三分公司委托,首先承担了其中的降水(预算造价230万元)工程,1993年6月6日进场,7月3日降水井施工全部结束,共成126眼降水井点和3组轻型井点,比预计工期提前4天。高质量、高效率的工作成果得到了甲方的肯定和信任,于是又主动找我方完成护坡工程。仅用了73天的时间便保质保量地完成了381根护坡桩,550.54m桩连梁,105根锚固桩,69m的锚拉梁,为后期工程创

造了良好的条件。

2 工程地质情况

地层情况如下:

素填土层:厚0.8~3.70m,标高40.38~43.28m;

粉质粘土层:厚0.3~0.82m,标高39.56~42.98m;

粉土层:厚0.93~0.94m,标高38.63~42.04m;

粉质粘土层:厚3.85~4.19m,标高34.78~37.85m;

粉砂层、中砂砾石层:厚4.12~4.40m,标高30.38~33.73m;

粉土层:厚0.84~1.53m,标高28.85~42.89m;

粉质粘土层:厚6.18~9.58m,标高19.27~26.71m;

该场地地下水属孔隙潜水类型,水位埋深1.2~4.35m,水位标高39.71~42.88m,砂土的渗透系数 K 可采用 $12 \times 10^{-6} \sim 6.0 \times 10^{-5}\text{cm/s}$,水对混凝土无侵蚀性。

·本文1994年6月收到;王梅编辑。

3 降水工程的设计特点、施工工艺及实际效果

3.1 设计特点

阳光广场降水工程同其它降水工程不同之处为:

(1)降水面积大,可谓北京市近年来建筑楼体占地面积最大的工程,实际需要降水控制范围约 23100m²。

(2)基坑开挖深,水位降深大,施工要求水位降深必须达到 12m 后,才能确保基坑内的干槽作业。

(3)工程地质条件复杂,人工、自然破坏严重。该广场降水控制范围内地层虽以粉质粘土层为主,其透水性较差;该开挖基坑的部分地段受人工破坏严重,尤其是南部边坡为一条人工填平的老河道,结构松散,孔隙发育,是地下水渗透经流的通道。使得本次降水工程具有地下水渗透经流极不均匀的特点。

(4)外围水文条件不佳,南部居民区没有污水排放系统,大气降水通过厚达 4m 左右的素填土层呈潜流运动,当基坑开挖时就会直接涌入基坑。

依据本次降水工程的特点,现将设计方案、施工方法、实际效果分述如下。

3.2 设计方案

采用降水深井、大口井点、轻型井点 3 种手段同时利用的方案。即用降水深井来有效地控制建筑物基底下部砂砾石含水层的水头压力,从而避免基坑底板出现冒顶的危险;用大口井有效地控制边坡四周的外来水源,起到割断外来水源涌向基坑的途经,另考虑到降水面积较大,且透水性不均匀等特点,我们在基坑内布置了大口井点 25 眼,从而保证在短期内达到疏干基坑静储量的目的,用 3 组轻型井点来有效地控制南部边坡地表污水呈潜流涌入基坑的通道、最终达到设计水位埋深降低为 13m,实现基坑开挖后干槽作业的目的(降水井布置见图 1)。

3.3 降水井的施工工序

施工设备采用 22 型冲击钻,自造泥浆护壁钻进,在钻进过程中,我们采用了全面质量管理的办法,对各个生产组织环节都提出了明确的管理目标和具体质量标准,并严格按照以下施工程序进行:

(1)放线定点埋标,由一名高级测量工程师进行技术把关。

(2)钻机安装平稳、牢固,要求钻机滑吊轮同井中心点的铅垂偏差不大于 3cm。

(3)埋设护筒,中心偏差不大于 3cm。

(4)钻进时,要求减压扶正轻锤冲击,倾斜度不大于 1%。

(5)清孔采用掏筒捞渣法,成井后用预制水泥滤水管,填砾直径 3~8mm,厚度 5~7.5cm。

(6)选用 9m³ 移动式空压机洗井,下置 QX-18-6 型和 200QJ20-40 型潜水泵,试抽排水量为 29.37l/s。经周边降水后连续 10d 的动态观测资料分析日降幅为 10~15cm/d,试抽运转情况一切良好。降水系统全部工作后抽排水量为 32.26l/s,日降幅为 40~50cm/d。

3.4 实际效果

当基坑开挖后,实际测定水位降低后埋深达到 14m,实现了当时设计的预期目的,仅在基坑南部呈潜流型的地表水控制不够彻底,在埋深 6m 处的细粉砂层中仍有局部渗水现象,尽管有此不足,但满足了设计和施工要求,得到了甲方的一致好评。

4 锚拉护坡桩的设计特点、施工工艺及实际效果

4.1 锚拉护坡桩的设计特点

阳光广场开挖基坑周边长 156.06m,宽 130.56m,加上建筑要求的设备口及其它需要边长总计为 571.30m,以往这样大的工程多以钢板桩或板桩墙设计为主,而我们却设计了锚拉桩,共计 381 根护坡桩,105 根锚拉

桩。护坡桩中心间距 1.5m, 桩径 800mm, 桩深 17m, 桩长 15m; 锚拉桩中心距 4.5m, 桩径 800mm, 桩深 8m, 桩长 6m; 拉杆选用直径为 32mm 钢筋靠丝帽连接, 桩锚中心间距为 11~12m, 见图 2。为节约成本, 我们在护坡桩的配筋方面也进行了尝试, 即主筋采用 $\varnothing 25$ 钢筋 12 根, 在抗弯强度较大部位, 另配加强筋 4 根, 长度仅 6m, 这样既保证了护坡桩的设计强度, 又节约费用 13.98 万元。为使护坡桩总体受力均衡, 在护坡桩顶部设计了断面宽 $\times$ 高为 800mm $\times$ 400mm 的钢筋混凝土横

梁, 将整个护坡桩连成一体, 在地质条件不利的基坑南部设计了 69m 长, 宽 $\times$ 高 800mm $\times$ 600mm 的锚拉梁, 桩梁间距为 16m, 这样既达到了护坡桩工程的整体设计目的, 又大大地降低了工程的整体费用。

4.2 护坡桩的施工方法

护坡桩的施工工艺采用冲击钻成孔, 水下灌注混凝土, 混凝土为 C₂₀ 商品砼, 导管为 $\varnothing 300$ mm, 其它工序一切都按水下灌注桩规范要求执行。

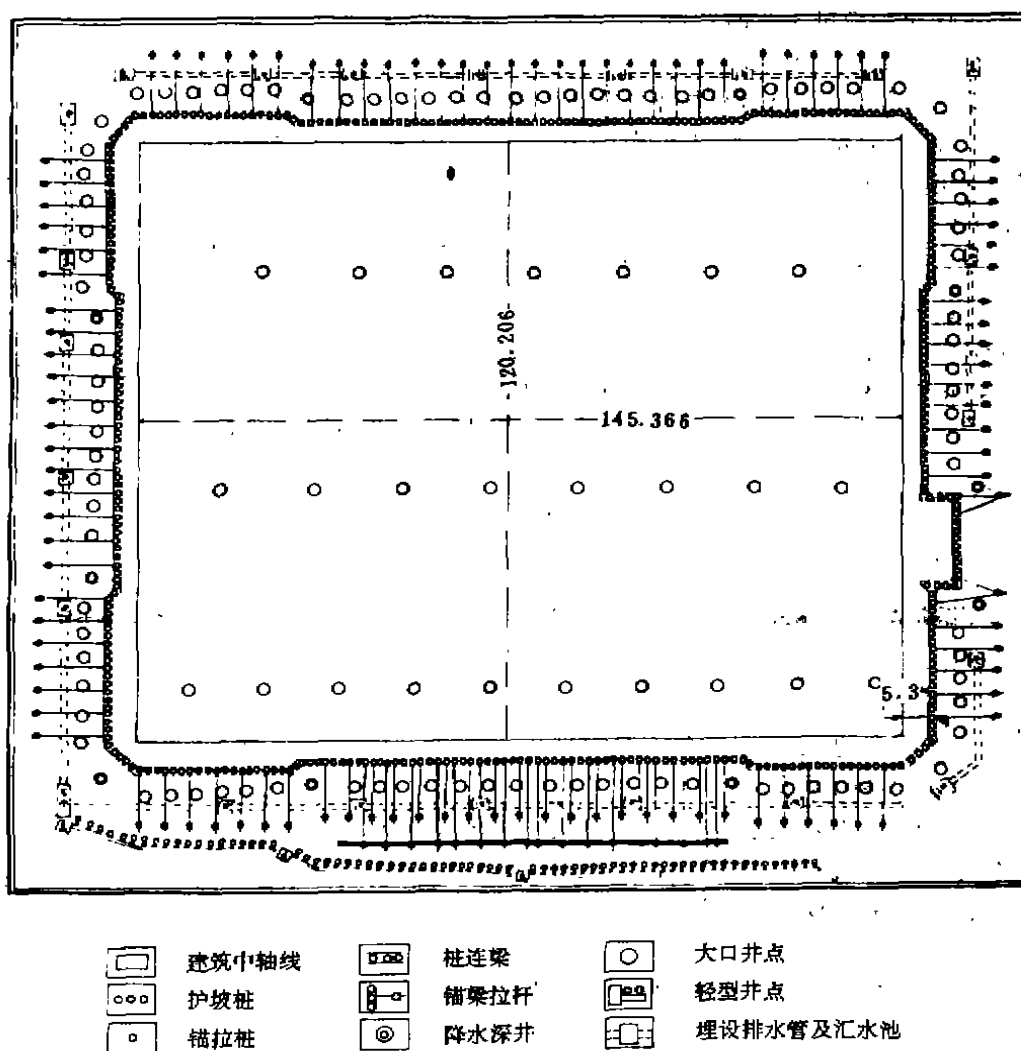


图 1 降水井布置平面示意图

在成桩成梁的过程中,预埋了拉杆接头和拉杆孔,接头采用 10d 单面焊,连杆紧拉采用螺栓母人工进行的方法。

4.3 护坡桩的实际效果

经基坑开挖后的实际观察,所有护坡桩都符合规定要求,没有断桩弯曲现象,护坡桩顶倾斜观察前 10d 内移动较大,基坑四边中段桩顶移动 3~35cm,10d 后便得到稳定控制。

5 总结

(1)采用锚拉护坡桩工艺时,对预设拉杆孔要详细记录,避免拉杆连接时穿孔。

(2)大型护坡桩工程设计,可根据工程地质复杂条件,采用局部加强,整体平衡的方法,既满足了设计要求,又可降低成本,取得最佳经济效益。

(3)在进行护坡桩设计时,要考虑到现有或将来的地面超载负荷问题,否则会出现二次补强的有关问题。

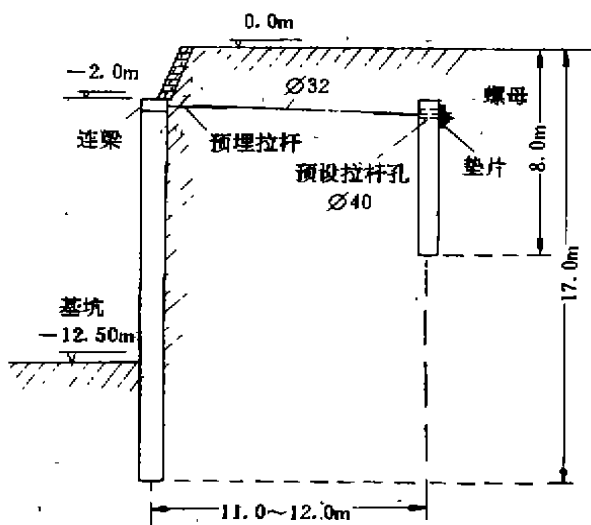


图2 锚拉护坡桩示意图

(4)对大面积降水工程,不仅要考虑水文地质情况,还须了解周围的地下水补给经流环境,从而才能有效地控制各层水流涌向基坑的现象。

Construction Design and Technology of Drawdown and Anchored Slope Protection Pile Engineering in Sunlight Plaza of Beijing City

Cao Xinming, Wang Jianzhen

In deep foundation pit and large area foundation engineering, the design principle of drawdown and anchored slope protection, the working technology of well completion poured pile and its applications are presented, which is of reference value to engaging in the deep ground pit and large area drawdown and anchored slope protection engineering.

Key words: deep foundation pit and large area, drawdown and anchored slope protection pile

(上接第 50 页)

算的比较。由图 2 可知,在两个数量级的范围内,这种计算是符合的。这也是为什么会出现式(1)这种经验关系的原因。

式(9)、式(29)或简化了的式(31)和式(32)在区域资源开发中有重要应用,可以用这两个关系估计资源形势,以便决定资源开发的战略和策略。

Statistical Geochemical Background of Lasky Relationship

Jiang Zhi

In the light of statistical geochemistry, the author presents the theoretical relationship not only between ore grade and ore quantity but also between metal grade and metal quantity. This explanation is more effective.

Key words: Lasky relationship, statistical formula of reserves, ore grade-quantity relationship, metal grade-quantity relationship

本文成文中曾参考赵鹏大、孟宪国的工作,曾与郝瑞霞讨论过,特此表示感谢。

参考文献

- 1 Lasky SG. How tonnage and grade relations help predict ore reserves. Eng. Mining J., 1950, 151.
- 2 Turcotte DL. A fractal approach the relationship between ore grade and tonnage. Econ. Geol., 1986, 81.
- 3 蒋志. 统计地球化学若干理论问题. 地质与勘探, 1987, (2): 55~68.