

# 注浆与钢管桩组合方案在电厂跌水井基坑支护中的应用

杨秀竹<sup>1</sup>, 雷金山<sup>1</sup>, 夏力农<sup>2</sup>

(1. 中南大学土木建筑学院, 湖南长沙 410075; 2. 长沙大学土建学院, 湖南长沙 410000)

**摘要:**采用注浆与钢管桩组合方案,对某电厂跌水井基坑进行了治理。分析了基坑失效原因,介绍了处治方案和施工注意事项。

**关键词:**注浆;钢管桩;跌水井基坑;基坑支护;流砂;坍塌

**中图分类号:**TU473.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1672-7428(2007)05-0018-02

## 1 工程概况

某电厂循环排水沟跌水井场地,位于湘江河畔,设计为现浇箱涵,断面尺寸为7.65 m×3.7 m(宽度×高度)。场地地面标高为36.40~41.00 m不等,基坑需开挖至标高25.12 m。周边为农田,受施工租地边界的影响,放坡坡度受到限制,工期较短。场地上覆土层依次为:①粘土层(34.17~41 m);②粘砂层(32~34.17 m);③砂层(32 m以深)。地下水位标高为30 m。

跌水井施工于2006年7月开工,当基坑开挖至27.5 m时,由于砂层的存在以及地下水的作用,在开挖过程中基坑边壁不断垮塌,同时基坑底部产生流砂突出现象(见图1),施工一度中止。此前施工单位采取基坑抽水、木桩支护、回填砂袋等措施,但均不能有效地解决上述问题。因此选取有效的基坑支护方案,加快施工进度,成为业主和施工方的当务之急。



图1 开挖时产生的流砂

## 2 基坑失效原因分析

(1) 勘察工作不尽详细。勘察报告中没有反映

出跌水井下部土层情况,特别是流砂层的情况,因此也就没有事先提出相应的处治措施,以至开挖后遇到流砂层只采取了简单的防护措施。

(2) 基坑治水措施不当。因未采取有效的基坑降水措施,而只是简单地采用抽水机将基坑内的水排出,导致向上的渗透力增加,进一步加剧了流砂突出现象。

(3) 基坑边坡过陡。由于用地原因,施工中分两级放坡,上面一级的坡度为1:1,下面一级的坡度为1:0.75,中间设一平台,平台的标高34 m。由于基坑边坡特别是下一级的边坡过陡,同时由于流砂的存在,极易造成边壁垮塌。

## 3 处治方案

针对上述情况,要治理该类基坑,首先应该考虑治水,做到尽可能止水或降低水头差以控制流砂;其次考虑提高基坑边坡土体的强度或采取支护手段提高边坡本身的稳定性。结合场地施工进度情况和工期要求,提出花管注浆与钢管桩相结合的处治方案,如图2所示。

花管注浆的目的是形成防水帷幕,并通过注浆加固地下砂层,防止流砂的形成;钢管桩的目的主要是加固基坑边壁,以利于进一步开挖。具体做法如下。

(1) 在34 m平台上打入直径为25 mm的钢管,管长10 m,沿管长在管壁钻 $\varnothing 6$  mm钻孔,孔间距为50 cm。花管底端锤扁并焊尖,以便打入土中。花管的顶端车螺纹,以便与注浆管的管头相连。花管间距1 m,在平台上纵向布置一排。花管打入砂层后灌水泥-水玻璃浆液。

收稿日期:2006-11-20; 改回日期:2007-04-10

作者简介:杨秀竹(1972-),女(汉族),山东莱州人,中南大学讲师,桥隧工程专业,从事软土地基处理与加固方面的研究工作,湖南省长沙市韶山南路22号中南大学铁道校区土建学院,xzyang@mail.csu.edu.cn。

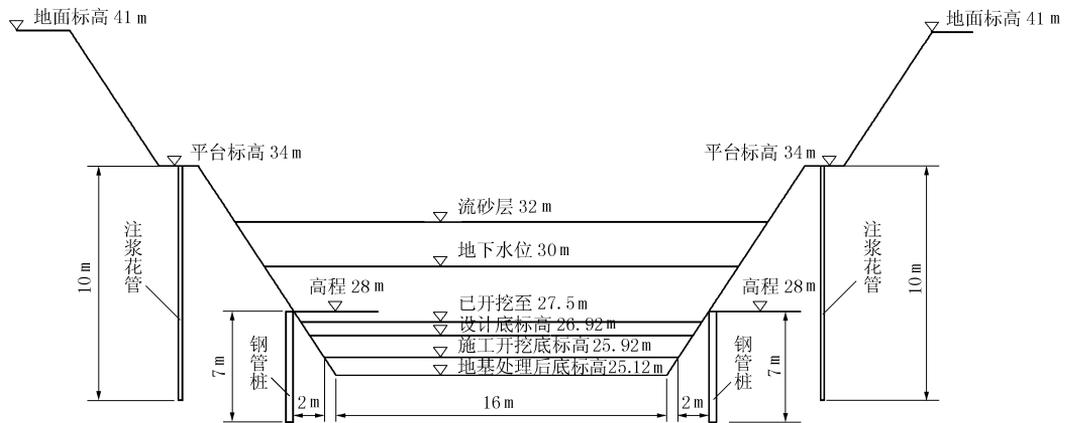


图2 基坑处治加固断面图

浆液充填花管周围的砂土孔隙,阻止基坑两侧的水向基坑方向流动,起到保护基坑边坡的作用。

(2) 钢管桩采用直径 220 mm 的加厚钢管,管长 7 m,管壁对称钻  $\varnothing 6$  mm 孔,孔间距为 50 cm。打入砂层后灌水泥-水玻璃浆液,这样浆液就会充填钢管周围的砂土孔隙,起到二次防水的作用。钢管管距 90 cm,纵向布置一排,由于钢管强度较高,具有较好的挡土效果,进一步保证了基坑边坡的稳定。

(3) 水泥采用 525 普通硅酸盐水泥,水玻璃模数为 2.4~3.4,浓度为 35~40 Be',水泥浆水灰比为 1,水泥与水玻璃体积比为 1:0.5。

#### 4 施工注意事项

(1) 因地质情况复杂,在实施本方案时,施工现场技术人员应及时监测基坑位移变化情况,并对治理方案中所提参数进行修正,以达到预期的治理效果。施工前后应进行标贯试验并对注浆后土体取样进行室内或原位测试,以确定其强度指标、渗透性能,以便更好的指导后期开挖。

(上接第 17 页)

在技术上是可行的,施工质量有保证,处理效果明显,使承载力和稳定性得到较大的提高。

(2) 采用填充渗透灌浆法在松散的杂填土、淤泥或淤泥质土及粉砂层中加固地基土效果明显,开挖后实地观察和灌浆加固前后各土层标贯击数对照进一步证实软路基加固已取得预期效果。

(3) 在城市道路软基加固处理方面,该方法比其它方法成本低,施工简便,质量可靠,不但技术上可行,经济上合理、工地上缩短,而且极大地减少了环境污染问题。对于地质条件复杂,施工条件允许

(2) 施工单位应与设计单位密切配合,以确保施工质量。

#### 5 结语

采用花管注浆与钢管桩组合方案,注浆可以建立止水帷幕,阻止基坑两侧的水向基坑方向流动,起到保护基坑边坡的作用。同时,由于钢管强度较高,具有较好的挡土效果,进一步保证了基坑边坡的稳定。与其他方案相比,花管注浆与钢管桩组合方案具有低成本和施工迅速等优点,经过实际检验,治理效果显著。

#### 参考文献:

- [1] 郭百平. 深基坑边坡支护与降水方案的设计[J]. 工业建筑, 2006, 36(增刊).
- [2] 汪新平, 张俊, 杨志银. 双排护坡桩的应用[J]. 工业建筑, 2006, 36(增刊).
- [3] 李天成. 复杂条件下深基坑支护设计与施工[J]. 施工技术, 2006, 35(增刊).

的工程特别适用,经济效益好,可推广。

#### 参考文献:

- [1] JGJ 79-2002, J 220-2002, 建筑地基处理技术规范[S].
- [2] GB 5007-2002, 建筑地基基础设计规范[S].
- [3] 叶书麟. 地基处理工程实例应用手册[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1998. 369-418.
- [4] 江正荣. 地基与基础施工手册[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1997. 288-306.
- [5] 彭振斌. 注浆工程设计计算与施工[M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997. 1-278.