



微型桩加锚杆在基坑支护中的应用

赵虹

(济钢集团国际工程技术有限公司, 山东 济南 250101)

摘要:某钢厂现有原料场火车受料槽旁新建一汽车受料槽,为了确保现有火车受料线及铁路线不停产安全使用,设计采用微型桩加锚杆对新建的汽车受料槽一边坡予以支护。该项目在保证安全、降低造价、按期完工的同时,确保了施工质量。

关键词:基坑支护;微型桩;锚杆;受料槽

中图分类号:TU753

文献标识码:B

文章编号:1004-4620(2010)06-0077-02

某钢铁公司为了缓解原料的运输及储存不足给生产带来的压力,拟在现有原料场火车受料槽旁新建一汽车受料槽。新建的汽车受料槽长102 m,宽6 m,基坑深9.3 m,地面以上设置防雨棚。由于汽车受料槽外侧紧邻现有的火车卸料机轨道和铁路轨道基础,施工场地狭小,为了确保现有火车受料线及铁路线不停产,维持正常的安全生产运行,设计采用微型桩加锚杆对新建的汽车受料槽一边坡予以支护。

1 设计方案

原火车卸料机轨道基础底标高为-1.50 m,与新建汽车受料槽基坑边坡的水平距离为3.0 m。原火车受料槽基础底标高为-5.60 m,与汽车受料槽基坑边坡的水平距离为7.5 m。考虑微型桩具有承载力高、所需施工场地较小、桩孔孔径小、能穿透各种障碍物等特点,设计采用微型桩加锚杆对新建的汽车受料槽一边坡予以支护。因受场地限制,前3排锚杆长度只能为7.5 m,故确定采用微型桩加7排锚杆的支护方案。

2 施工方法

2.1 微型桩施工

1)成孔。首先在地面上放线,定出微型桩的平面位置,微型桩水平间距为1.0 m;挖土时需在基坑两侧出土,并采取放坡处理,故微型桩每侧向外延伸10根。采用螺旋钻干成孔,孔径 ϕ 220 mm,孔深11.0 m,且进入基坑底 \leq 1.0 m。2)钢筋笼制作。按设计要求进行微型桩钢筋笼制做,微型桩桩径 ϕ 220 mm,桩长11 m,其中纵向受力筋为4 ϕ 14,接头采用单面搭接焊,焊缝高 \leq 6 mm,长140 mm。采用螺旋箍筋,为 ϕ 6@200。3)钢筋笼安放。成孔完成后,立即将钢筋笼放入桩孔内。4)注浆。为缩短工

收稿日期:2009-12-29

作者简介:赵虹,女,1963年生,1987年毕业于山东冶金职工大学工业与民用建筑专业。现为济钢集团国际工程技术有限公司工程师,从事工业与民用建筑设计施工技术工作。

期,微型桩桩身采用压力注1:0.3水泥砂浆,内掺NF-6高效减水早强剂,用量为水泥用量的4%。即在钢筋笼放入后,将注浆管插入桩孔内,用注浆机采用孔底注浆方法将1:0.3水泥砂浆注入桩孔,注浆压力为0.4~0.6 MPa,边注边拔注浆管。由于桩周围土体局部为回填土,故采用压力注浆,注浆量约为桩孔体积的1.4~1.5倍。

2.2 锚杆施工

基坑采用分层开挖,每次开挖厚度约为1.5 m,根据不同的支护面确定其分层开挖高度。开挖出作业面后,及时修坡。支护施工紧随开挖进行,开挖1层,支护1层,同时监测坡顶水平位移,及时掌握边坡的稳定状态,遇特殊情况及时处理。

主要施工工艺流程为:1)开挖与修坡。基坑开挖后,随即整修边坡,以基坑边线为准,将开挖后边坡的凸出部分铲除,使基坑边坡尽量修平整垂直。基坑锚杆共分7层,第1分层到第7分层分别开挖至-1.6、-2.8、-3.3、-4.3、-5.8、-7.3、-8.8 m。2)成孔。成孔机为液压锚杆钻机,根据设计图纸放线、定点,确定锚杆成孔位置,锚杆孔径为 ϕ 150 mm,孔深分别为7.5、7.5、15.0、7.0、12.0、9.0、6.0 m,水平间距为1.5 m,与水平面夹角为向下倾 5° 。第3排和第5排锚杆为了躲避原有基础,与水平面夹角为向下倾 $25^\circ \sim 30^\circ$ 。3)锚杆制作和安装。由于该基坑边坡为临时边坡,为了缩短施工工期,锚头的制作采用4根与锚杆同型号钢筋与锚杆焊接,长度为300 mm,呈井字型分布,外侧用2根同型号钢筋与锚杆绑条双面焊接,焊缝长度为5 mm。为保证锚杆居中,锚杆每隔1.5 m焊1个居中装置,锚杆附设通长排气管1根,且排气管较锚杆长500~1 000 mm,排气管内设过滤装置。锚杆安装前需检验锚杆孔孔深。4)压力注浆。锚杆孔端头设止浆阀,注浆压力0.2~0.5 MPa,1:0.3水泥砂浆,内掺水泥用量4%的NF-6高效减水早强剂,所用机械设备有砂浆搅拌机、注浆机、注浆管等,注浆量为成孔体积的1.4~1.5倍。5)编

网。钢筋网为双面 $\phi 8@200$,按照设计的尺寸进行编制,后喷射一层混凝土,所用机械设备有电焊机、切割机等。6)喷射混凝土面层。喷射混凝土,喷射厚度为100 mm,并加入速凝剂,所用机械设备有空压机、混凝土喷射机、喷浆管等。7)养护。面层混凝土采取养护措施。

2.3 施工作业人员安排

施工分微型桩施工阶段和锚杆支护阶段。微型桩施工阶段共分3个作业班:钻机作业班40人(5台钻机);钢筋笼制作班4人;注浆作业班10人。锚杆支护阶段分编成4个作业班,每个班的技术管理工作由工程师及班长共同负责。4个作业班为:成孔作业班46人;喷射混凝土作业班约12人;编网作业班10人;注浆作业班10人;锚杆作业班6人;其他还有空压机手、测量员、电工及安全员等4人。整个施工阶段现场派2~3名工程师,其中1名工程负责人。

2.4 施工机具设备

主要施工机具设备:空气压缩机2台,混凝土喷射机1台,高压水泵2台,高压输料管500 m,高压水管500 m,液压锚杆机5台,注浆机及搅拌机各1台,切割机、电焊机、锚杆拉拔机、运输汽车均为1、2台,取芯机2台,其他零星机具等。

2.5 施工监测

对支护系统整体效能最为主要的观测是对坡顶水平位移和沉降位移进行监测(坡顶共设8个测点),及时掌握边坡的稳定情况,边坡水平位移不能超过基坑深度的3‰,发现问题及时处理。边坡稳定监测点设置为:在基坑外坚实地层处设置基准点,后在基坑顶面上设置3个水平观测点,间距约为25

(上接第76页)决了既能从第7道次轧制出近似100 mm \times 100 mm断面,又能与第8道次六角孔型形成共轭,从第9道次轧制出70 mm \times 70 mm断面的要求。优化后的料型尺寸见表1。

表1 优化料型尺寸

| 道次 | 料型宽/mm | 料型高/mm | 延伸系数 | 宽展系数 |
|----|--------|--------|-------|-------|
| 1 | 184 | 183 | 1.176 | 0.108 |
| 2 | 189 | 150 | 1.183 | 0.151 |
| 3 | 157 | 151 | 1.180 | 0.191 |
| 4 | 164 | 113 | 1.274 | 0.184 |
| 5 | 123 | 126 | 1.219 | 0.210 |
| 6 | 133 | 93 | 1.253 | 0.303 |
| 7 | 105 | 99 | 1.190 | 0.350 |
| 8 | 125 | 63 | 1.320 | 0.550 |
| 9 | 70 | 70 | 1.610 | 0.690 |

从表1可以看出,第2道次轧后轧件断面尺寸为189 mm \times 150 mm,与180 mm \times 150 mm的连铸坯尺寸接近。因此,轧制180 mm \times 150 mm \times 3 000 mm连

m,3个沉降观测点间距约为25 m;在基坑坡面-5.0 m处设置2个水平观测点,间距约30 m,用水准仪和经纬仪进行施工监测。在支护坡面上距基坑底部750 mm和1 600 mm处,于设计的锚孔中部设置4根长5 m的短锚杆,在试验锚杆施工完成后14 d进行抗拔试验,以检验其极限抗拔力,采用锚杆张拉测试仪进行张拉至设计锚固力的1.5倍后停止。

2.6 质量保证措施

施工现场技术人员全面负责整个支护工程的质量,关键工序轮流跟班作业,随时解决施工中出现的的问题,确保每个工序的质量符合要求。要求做到:1)所用钢筋、水泥必须有质量检测书,并进行试验;2)混凝土和砂浆应进行配比试验,现场应预留试块;3)微型桩成孔必须垂直,孔径应满足设计要求;4)锚杆的长度必须达到设计要求,并保证居中;5)微型桩及锚杆必须灌注密实;6)喷层做到均匀、密实,厚度满足设计要求。

2.7 雨季施工措施

该工程施工阶段正处于雨季,为防止雨水冲刷塌坡,配备1 000 m²的防水雨布;准备40块厚50 mm、长4 m的木板,便于雨后施工。在基坑内挖排水沟和集水坑,配潜水泵及时抽水,严禁基坑内积水。

3 结 语

该项目在保证安全、降低造价的同时,确保施工质量,按照计划工期的24 d顺利地完成了该工程的基坑加固施工任务,为保证总体施工工期奠定了基础。该原料场的原料运输能力、储存能力均得到提高,为后道工序提供了充足的原料保障。

铸坯可以从该工艺的第3个道次开始轧制,轧制5个道次后,从第7道次轧制成近似100 mm \times 100 mm的断面;轧制7个道次从第9道次轧制出70 mm \times 70 mm的断面。轧制180 mm \times 220 mm \times 3 000 mm连铸坯时,可从第1道次开始轧制7个道次后,从第7道次轧制成近似100 mm \times 100 mm的断面,实现了孔型的共用。

3 优化效果

经过实际生产,达到了满意的效果。双侧壁斜度孔型的应用,轧制任何一种坯型或半成品,都无需更换轧辊,只是从不同道次出、入。轧机产量从原来的55 t/h提高到80 t/h,同时备用轧辊数量也大大减少,每年节约成本100万元以上。

参考文献:

- [1] 赵松筠,唐文林.型钢孔型设计[M].北京:冶金工业出版社,1993.