

浅谈矿山建设中滑模技术的应用

王 骏

(山西焦煤西山金信建筑有限公司 山西古交 030020)

摘 要 随着矿山建设的快速发展和规模的不断扩大,国家对煤炭行业环保要求越来越高,为了减少污染、合理用地和节约资金,落地式储煤仓的直径逐渐呈增大趋势。论述了超大直径筒仓施工中滑模技术的应用情况及取得的社会经济效益。

关键词 滑模施工技术 超大直径筒仓 矿山建设

中图分类号 :TD223

文献标识码 :A

随着矿山建设的快速发展和规模的不断扩大,国家对煤炭行业环保的要求越来越高,为了减少污染、合理用地和节约资金,原落地式储煤仓的直径逐渐呈增大趋势,这给施工带来了许多不利因素,如大跨度、高支撑、高投入等。超大直径筒仓结构工程采用滑模施工还处在实践和探索阶段,现阶段主要以倒模施工为主。由于现有的滑模施工工艺不能满足这种超大直径筒仓滑模施工的要求,经过大量研究和分析,我们提出了针对超大直径筒仓的滑模施工操作平台布置方案,即采用中心井架辐射桁架环式柔性操作平台。此方案已成功应用于30 m直径筒仓施工中,并取得了较好的经济效益和社会效益,因此推广和应用此技术具有非常重要的现实意义。下面以西曲矿选煤厂扩建储配煤系统工程原煤仓滑模施工为例,介绍西山矿山建设中滑模技术应用的经验。

1 工程特点

工程位于西曲矿选煤厂西北角,由中煤国际工程集团武汉设计研究院设计。该工程主要由2个内径为30 m的钢筋混凝土筒仓结构组成。仓壁为后张法无黏结预应力钢筋混凝土结构,仓壁厚度为400 mm,筒仓内径为30 m,仓体总高73.8 m(地面以

桩身混凝土灌注等各项工序的检查。

(2)每根桩做2组试件,每组3块150 mm×150 mm×150 mm,以便测定桩身混凝土强度。

6 结语

桩板墙施工结束后,经测量没有发生明显的沉降现象。采用

上),标高15.600 m以下采用常规方法人工倒模施工,从15.600 m标高以上开始采用滑模工艺施工,滑升到锥壳下环梁八字角部位终止,滑模高度为42.70 m(标高16.800 m~59.500 m标高段)。仓壁混凝土强度等级为C40。

2 工程主要创新点

(1)采用了国内先进的设备:适型千斤顶、液压控制台和定制钢管支撑杆。与常规小吨位千斤顶、小流量控制台和 $\Phi 25$ 钢筋支撑杆相比,不容易黏模,增加了脱空高度,解决了千斤顶不同步问题,降低了因脱空高度过大而导致操作平台失稳的风险。施工速度 and 安全性大大提高,实现了大规模的技术支撑。

(2)根据超大直径筒仓的特点,采用中心井架环式辐射钢桁架形成柔性操作平台,取代了传统的平行钢桁架刚性平台,解决了传统钢桁架超长、超重、超宽,不便搬运、安装和拆除的问题,减少了材料、人工、设备投入造成的浪费。与此同时该操作平台不仅可以应用于各种直径的筒仓工程,方便筒仓滑模施工,而且还可以作为仓顶盖施工的支撑平台。

(3)提升架由传统焊接改为全部采用螺栓连接,提升架的宽度可以根据筒壁结构的厚度进行调整。与采用焊接连接相比,螺

桩板墙防护路堑效果好,这一施工方法解决了路堑防护技术的难题,类似的路基工程施工均可借鉴。(责任编辑 张 红)

第一作者简介:曹希泽,男,1974年10月生,2008年毕业于沈阳建筑大学,助理工程师,中铁十九局集团公司第五工程有限公司,辽宁省大连市,116411。

Road Cutting Retaining Wall Construction Technique

CAO Xi-ze

ABSTRACT: Taking an engineering of road cutting retaining wall as an example, this paper introduces the construction methods and technical points of sheet-pile wall, and expounds some key points of quality control and some measures for safety and environmental protection.

KEY WORDS: road cutting retaining wall; sheet-pile wall; construction technique; quality control; environmental protection

栓连接减少了提升架的变形,加快了组装速度,保证了组装质量,扩展了提升架的使用功能。

(4)滑模组装的外模,采用热轧整钢板取代了传统小钢模板,增加了模板刚度和整体性,消除了混凝土表面的划痕,提高了混凝土外观质量。滑升模板于2006年度获得专利,专利号:ZL200620228174.7。

(5)改变了模板组装技术参数,由规范规定的模板收缝为模板高度的0.2%~0.5%,改为0~0.3%。通过改进解决了混凝土的错台现象,减少了混凝土二次修补和刷浆的工序,使混凝土表面质量一次成优。

(6)无黏结预应力技术应用于超大直径筒仓,减少了占地面积,节约了投资。我公司尝试超大直径筒仓预应力施工,积累了无黏结预应力钢绞线的制作、预下、张拉等施工经验。

3 滑模应用技术

3.1 模板

内模板采用定型钢模板进行组合,安装在桁架端头部位的钢模板背面焊钢筋头,挂在内围檩上,扣件满打,并与内围檩挂紧,不准出现缝隙。

外模采用4mm厚冷轧板,高1310mm,接缝处焊牢,并在冷轧板上下两头用小角钢加固焊牢,防止胀模;外焊三道围檩,保证筒壁厚度尺寸和模板的刚度要求。

在内外模板上边需挂 $\Phi 25$ 钢筋挂钩,保证模板与筒壁钢筋之间的保护层尺寸,挂钩间距2m。挂好后,要保证其牢固,必要时可焊接。

3.2 围檩

围檩采用槽钢[14,围檩间距为650mm,上围檩距模板上边为320mm,下围檩距模板下边为200mm,并在模板的上口增加一道围檩(采用 $\Phi 25$ 钢筋)。井架围檩采用2[14槽钢,背靠背用连接板焊接连接成整体,井架围檩为圆形结构,半径为6200mm。

3.3 提升架(开字架)

提升架下横担用槽钢2[14制作,上横担用槽钢2 $\angle 75$ 制作,立柱用槽钢2[8制作,焊接而成,平面尺寸分别为1240mm \times 2865mm、1440mm \times 2865mm。

3.4 操作平台

操作平台采用开字架、中心井架(15.000m \times 15.000m)、轻型桁架辐射式布置为主要承重体系,组成环状平台,所用的桁架为长8.4m、高0.8m的轻型钢桁架。外挑架采用三脚架,用 $\angle 63\times 6$ 角钢制作,围栏用 $\angle 50\times 5$ 角钢制作。外挑架的外挑宽度为800mm,并在外侧设安全网防护栏杆。吊脚手架铺板宽度为800mm,吊杆采用 $\Phi 16$ 圆钢加工,吊脚手架外侧牢固满挂绿色密目网。

3.5 千斤顶

千斤顶选用GYD-60型,施工现场的千斤顶数量要比实际使用的数量多20%,以便在滑升过程中应急处理、随时更换。千斤顶在现场安装时,首先检查提升架横梁是否平直,其次检查千斤顶安装孔是否合适,千斤顶装在提升架上,应保证中心孔垂直。

3.6 液压控制台

液压控制台选用HY-72型,液压控制台投入使用前,应做

清洗工作和性能方面的检验,各项性能指标达标和符合施工要求后,运到现场安装并做调试工作。

3.7 支承杆和套管

支承杆应采用 $d 48\text{mm}\times 3.5\text{mm}$ 钢管制作,滑模支撑杆的接头应相互错开,接头率不大于25%。套管选用 $d 60\text{mm}\times 3.5\text{mm}$ 钢管制作,长度为1800mm,由于套管底面高低不平,发生空隙时用PVC管补齐。

3.8 中心井架

中心井架采用扣件式钢管井字架,平面尺寸为15000mm \times 15000mm,双向16步,立杆水平间距1000mm、排距为1000mm,高度为43.5m,步距1500mm。中心井架4个对角方向用钢丝绳与筒壁可靠连接,一个方向设置4根钢丝绳。井架表面(4个面)设置剪刀撑,在中间部位设置双排脚手架与筒壁可靠连接,双排脚手架连墙件必须与井架同步施工。其垂直偏差控制在 $H/600=43.5\times 1000/600=72.5\text{mm}$ 和50mm之内,取50mm。

4 应用情况

布尔台选煤厂产品仓工程(5个仓),筒仓内径30m,单仓储煤量30000t。

西曲矿选煤厂扩建储配煤系统原煤仓工程(2个仓),筒仓内径30m,仓体总高73.8m。

镇城底矿选煤厂扩建储配煤系统新建原煤仓工程(2个仓),筒仓内径30m,仓体总高47.1m。

太钢自备电厂改造工程输煤筒仓工程(6个仓),筒仓内径22m,仓体总高39.8m。

5 社会 and 经济效益

针对超大直径筒仓施工中长期存在的滑模技术难题,经过长期的研究、试验与探索,形成了一套完整的施工技术,并应用于生产实践。

与传统倒模施工相比,具有以下优点:减少大量的模板和脚手架(支)搭拆工作,节省了大量的人力、物力,提高了机械化作业程度,减轻了劳动强度,加快了施工速度,改善了现场工作条件,提高了工作效率,降低了安全风险,强化了施工组织管理,提高了工序控制能力,保证了工程质量。

经济效益明显。直接经济效益,采用滑模施工的费用与倒模施工相比节约费用10多万元(以单仓计);间接效益是工程工期提前、质量优良、增加了耐久年限和使用寿命。

6 结语

通过上述工程的应用实践,消除了筒仓滑模施工的质量通病,仓体垂直度达到规范要求,外筒壁混凝土质量达到清水混凝土要求,工程结构安全,并能满足使用要求,得到了业主和监理的一致好评。

(责任编辑 薛培荣)

第一作者简介:王 骏,男,1980年6月生,1999年毕业于北方交通大学工业与民用建筑专业,助理工程师,山西焦煤西山金信建筑有限公司,山西省古交市金牛大街60号,030020。

关于永佛寺煤矿8号煤回采工作面 瓦斯抽采方案的研究

宋志生

(阳煤集团山西国辰建设工程勘察设计院有限公司,山西阳泉,045000)

摘要 运用关于瓦斯抽采的各种研究理论,结合永佛寺煤矿瓦斯地质情况,对一水平下部8号煤层开采时的瓦斯及煤与瓦斯突出造成的影响进行了分析,并提出了治理方案,即运用卸压抽采和未卸压抽采相结合的方法,通过计算确定了抽采参数,预计可以达到良好的抽采效果。

关键词 瓦斯抽采;卸压抽采;抽采参数;抽采效果

中图分类号 TD712*.6

文献标识码 A

1 工程概况

阳煤集团永佛寺煤矿位于山西省左权县境内,属沁水煤田东北部的武乡矿区、勘探区。井田面积8.581 km²,地质资源量8 000万t,矿井改造设计生产能力90万t/a,采用综合开拓方式,走向长壁机械化采煤方法。主要开采3号、4号、8号和15号煤层,8号煤层属煤与瓦斯突出煤层。矿井前期开采一水平的3号、4号和8号煤层,由于压茬关系和3号、4号煤层生产能力的限制,井田内局部区域采用上行开采,先开采8号煤层,后开采3、4号煤层,以实现3号或4号煤层和8号煤层同时开采,从而保证矿井的生产能力。但是,8号煤层瓦斯的体积分数为12.59 m³/t,瓦斯压力1.05 MPa,回采工作面瓦斯涌出量高达38.33 m³/min。因此,防突与工作面瓦斯治理成为关键性的问题。经过论证,4号煤层的开采不能起到保护8号煤层的作用,瓦斯抽采显得至关重要。

2 瓦斯抽采技术

目前国内比较成熟的抽采瓦斯方法主要有本煤层抽采和邻近层抽采。根据永佛寺煤矿瓦斯涌出的实际情况,结合国内瓦斯抽采矿井及邻近矿井的抽采经验,永佛寺煤矿在实施抽采瓦斯

时应进行综合抽采瓦斯,即以回采工作面邻近煤层抽采和本煤层抽采相结合的方式进行抽采。

2.1 本煤层瓦斯抽采方法

永佛寺煤矿8号煤层瓦斯涌出量较大,又属突出煤层,因此需要进行预抽,该煤层属较难抽采瓦斯煤层,但从阳煤集团生产区对较难抽采的3号煤层抽采的效果来看,进行本煤层抽采还是可行的。

回采工作面本煤层抽采的方式有钻场平面扇形钻孔、底板岩巷穿层钻孔、平行钻孔、斜交钻孔等方式。根据我国目前抽采瓦斯现状,结合本矿井的实际情况,8号煤回采工作面提出采用平行钻孔抽采的方案。钻孔沿回风顺槽布置,由回风顺槽向进风顺槽打钻,适用于工作面长度较小,煤层起伏变化不大的情况;进、回风顺槽均布置钻孔,分别向另一侧打钻,钻孔在工作面中部平行交错重叠约5 m~15 m,适用于工作面长度较大,煤层起伏变化较大的情况。本矿井地质构造虽然比较简单,但回采工作面长度达到了150 m。因此,沿运输顺槽及回风顺槽两侧布置单排平行钻孔,钻孔间距为5 m,倾角与煤层倾角相同,孔向大至平行回采工作面,开孔位置在煤层中部。此种布置方式钻孔较短,钻孔易施工,有利于生产接替,抽采效果较好。

(1) 钻孔深度。钻孔深度按孔底位于掘进巷道预排瓦斯带宽

Talking about the Application of Sliding Form Technique in the Construction of Xishan Mining Area

WANG Jun

ABSTRACT: With the rapid development and mine construction and the constant expansion of mine scale, the state's environmental protection requirements on the coal industry are higher and higher. In order to reduce pollution, make rational use of land and save money, the diameter of the floor stand coal storage warehouse tends to increase gradually. This paper discusses the application of sliding form technique in the construction of the silo with super large diameter and obtained economic benefits.

KEY WORDS: sliding form construction technique; silo with super large diameter; mine construction