

马钢集团白象山铁矿副立井改绞方案

韩光华, 钟平波, 李永健

(中鼎国际工程有限公司矿建分公司, 江西 南昌 330096)

摘要:利用原有的金属井架及双滚筒绞车, 配备 1 t 双层双车防坠罐笼两个, 采用钢丝绳罐道, 用液压紧绳油缸拉紧罐道。在井口与四水平马头门设置金属构架, 安装刚性罐道稳罐, 地面与井底均采用手动摇台平罐, 实现从四水平马头门到地面的双罐提升。

关键词:改绞; 双滚筒绞车; 罐笼; 罐道; 相关计算

中图分类号: TD217

文献标识码: B

文章编号: 1006-2572(2010)03-0118-02

Reequipping Scheme of Vice Shaft in Baixiangshan Iron Mine of Maanshan Steel Group Co.

Han Guanghua, Zhong Pingbo, Li Yongjian

(Mine Construction Branch, Zhongding International Engineering Co. Ltd., Nanchang, Jiangxi 330096)

Abstract: Using original metal derrick, double drum winch and steel rope guide, equipping with two cages of 1-ton double decker and car, and tightening guide with a hydraulic tensioning cylinder, metal frame is set up on wellhead and the four levels, steel guide is installed and hand-shake can is used on ground and the bottom level, which achieves lifting double cage of the four levels and ground.

Key words: reequipping; double drum hoist; cage; guide; related calculations

1 工程概况

马钢集团白象山铁矿副立井井筒净径 6.5 m, 地面轨道设计标高 +34.45 m, 四水平双侧马头门标高 -499.75 m, 井底标高 -533.15 m, 井筒深 567.6 m。

一期施工时的主要设施有: 2JK-3/20A 主提绞车 1 台, 2JK-2/20A 副提绞车 1 台, 各类稳车 14 台, IVG 型金属井架 1 座及翻矸溜矸装置、吊盘、封口盘、通风、排水、压风、供水设施等。

2009 年 12 月 20 日业主要求, 我单位对马钢集团白象山铁矿副立井进行了改绞工程的施工。根据改绞设计要求, 改绞安装期间需留用的原有设备设施为: 2JK-2/20A 副提绞车 1 台(只在改绞期间用)、2JK-3/20A 主提绞车 1 台、吊盘稳车 4 台, 稳绳稳车 3 台(只在改绞期间用)、吊盘 1 副(只在改绞期间用)、所有留用的绞稳车的电气设施及相关的电缆电线、IVG 型金属井架 1 座、 $\Phi 2500$ 提升天轮 2 套及留用稳车的相关天轮若干套、临时通风设施 1 套、供风供水设备设施、地面供电设备设施、相关服务及辅助设施。

2 改绞方案及相关系统设计

2.1 改绞总体方案

利用现有的 2JK-3/20A 双滚筒绞车及原有的 IVG 型金属井架, 配备 1t 双层双车防坠罐笼两个, 两个罐笼均采用钢丝绳罐道, 天轮平台上设拉紧装置, 用液压紧绳油缸拉紧罐道。在井口与四水平马头门设置金属构架, 安装刚性罐道稳罐。地面与井底均采用手动摇台平罐。实现从 -499.75 四水平马头门到地面的双罐提升, 提升高度: $499.75 + 34.45 + 2.025 = 536.225$ m。

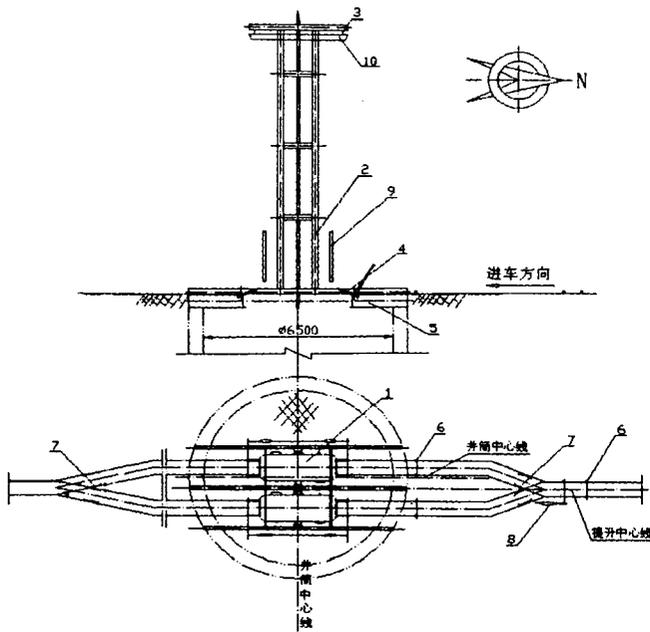
在 -499.75 水平设置一临时泵房和临时水仓, 井底水窝的水用 250JQ140 \times 2 潜水泵排至临时水仓内, 临时泵房安装 2 台 DM155-67 八级水泵将水仓内的水直接排往地面。

井筒西侧布设 $\Phi 159 \times 6$ 排水管两趟, $\Phi 133 \times 4$ 供风管、 $\Phi 57 \times 4$ 供水管、通讯及信号电缆各一趟; 井筒东侧布设 70 mm² 高压电缆一趟。通风利用原有的通风设施。临时改绞及井筒装备布置见图 1、图 2。

2.2 提升设施及相关计算

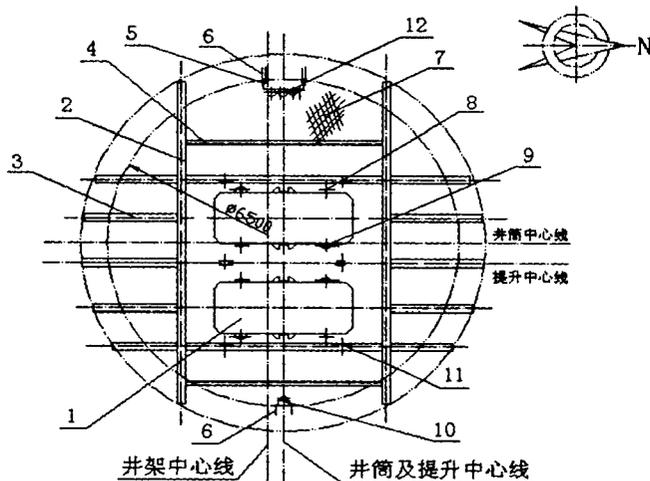
2.2.1 凿井井架

利用现有的 IVG 型钢井架, 由基础平面至天轮平台上面高度为 25.87 m, 改成双罐笼提升后, 能够安全承担施工荷载, 保证足够的过卷高度。提升天轮选用 $\Phi 2.5$ m 天轮, 两天轮之间的中心线与井架中心线向东偏移 400 mm, 天轮梁及罐道绳梁均用 I63a 工字钢制成, 罐道绳采用液压油缸紧绳。



1—罐笼;2—金属套架;3—托梁;4—手动摇台
5—摇台座梁;6—阻车器;7—对称道岔;8—扳道器
9—安全门;10—井架翻矸平台梁

图1 井口布置图



1—罐笼;2—封口盘主梁;3—封口盘副梁;4—封口盘副梁;
5—管道支架;6—螺锚杆;7—花纹钢板;8—罐道;9—抓捕器;
10—高压电缆;电缆支架;11—安全门导索;
12—排水管;风水管;通讯电缆;信号电缆

图2 井筒布置及封口盘图

2.2.2 提升绞车、容器布置

提升机为:2JK-3/20型,其钢丝绳最大静张力为13 t,最大静张力差为8 t,电动机功率为:740 kW,最大提升速度为6.6 m/s。提升机大轴中心线距井筒提升中心的水平距离为50.0 m,钢丝绳弦长57.16 m,小于规程规定的60 m。经校核钢丝绳最大内偏 $1^{\circ}27'28''$,小于规程规定的 $1^{\circ}30'$ 。

罐笼提升方式为双钩提升。根据井筒直径和绞车提升能力,选用1 t双层二车罐笼2个,罐笼单个重量为2200 kg,每个罐笼装载2个1 t MG1.1-6AU型固定箱体式矿车,矿车自重592 kg/个,载人28人,平均每人重75 kg。提升钩头采用楔形连接装置。

2.2.3 主提升钢丝绳选用计算

A. 已知条件:钢丝绳悬吊长度563 m,1 t双层二车罐笼重量2200 kg,钢丝绳拟选用XT18×7-37-170-特不旋转钢丝绳,每米重5.327 kg,破断拉力总和96850 kg。

B. 钢丝绳悬吊重量:

$$Q_0 = Q + Q_{\text{罐}} + Q_{\text{车}}$$

其中:Q—二矿车所装矸石重量

$$Q = km \times rg \times V_{\text{ch}} \times n = 0.9 \times 1900 \times 1.1 \times 2 = 3762 \text{ kg}$$

$Q_{\text{罐}}$ —罐笼重量

$Q_{\text{车}}$ —矿车重量

$$Q_0 = 3762 + 2200 + 592 \times 2 = 7146 \text{ kg}$$

$$\text{钢丝绳单位长度重量: } P_s = Q_0 / (110 \sigma_B / m a - H_0) = 7146 / (110 \times 170 / 7.5 - 563) = 3.702 \text{ kg/m}$$

所选钢丝绳每米重5.327 kg > 3.702 kg,可以满足要求。

C. 钢丝绳安全系数校核:

$$\text{提物时: } m = 96850 / (7146 + 563 \times 5.327) = 9.55 > 7.5$$

$$\text{提人时: } m = 96850 / (75 \times 28 + 2200 + 563 \times 5.327) =$$

$$13.269 > 9$$

安全系数均符合要求。故选用XT18×7-37-170特不旋转钢丝绳。

2.2.4 提升机强度验算

A. 最大静张力验算

$$\text{由公式: } F_j = Q + Q_z + P_s B \times H_0$$

F_j : 钢丝绳最大静张力

$$F_j = Q + Q_z + P_s B \times H_0 = 3762 + 592 \times 2 + 2200 + 5.327 \times 536.225 = 10002.5 \text{ kgf}$$

而提升机允许的最大静张力为13000 kgf, 13000 kgf > 10002.5 kgf, 因此提升机强度符合要求。

B. 最大静张力差验算

$$\text{由公式: } F_{\text{ch}} \geq Q + P_s B \times H_0$$

F_{ch} 钢丝绳最大静张力差

$$F_{\text{ch}} = Q + P_s B \times H_0 = 3762 + 592 \times 2 + 5.327 \times 536.225 = 7802.47 \text{ kgf}$$

而提升机允许的最大静张力差为8000 kgf, 8000 kgf > 7802.47 kgf, 因此提升机强度符合要求。

3 改装效果

马钢集团白象山铁矿副立井改绞工程已于2010年1月24日顺利完工。业主要求本改绞工程的工期为50天,实际工期35天,比业主要求工期提前了15天完工,节约成本约80万元。取得了施工速度快、质量好、既经济又实用的效果,得到了业主与监理单位的一致好评。

作者简介:韩光华(1983-),男,2005年毕业于安徽理工大学机械工程系,毕业后从事矿山隧道施工机电技术和管理工,现在中鼎国际工程公司工作。

收稿日期:2010-05-27

编辑:胡中祺