

陶瓷复合尾矿管道施工方法应用与分析

丰晓东 郭金礼
(太钢尖山铁矿)

摘 要 介绍了尖山铁矿陶瓷复合尾矿管道的施工方法、生产实践情况及经济分析。

关键词 陶瓷复合钢管 尾矿 铁矿

太钢尖山铁矿陶瓷复合尾矿输送管道工程,是为了满足尖山铁矿年产 200 万 t 铁精矿粉的新建配套工程,全长 6 312 m,管道采用 $\phi 325 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}$ 陶瓷复合钢管,其内衬陶瓷为 3 mm,是国家“863”高科技成果产品。

管道全线穿过 5 个自然村,3 次穿越公路,2 次穿越河道,路线地形复杂。管道采用明设和埋地两种铺设方法,明设部分接口采用焊接和柔性接头连接,即将厂家提供 7.5 m 长管道焊接成 15 m 长,每 15 m 采用柔性接头连接,且每 15 m 处设混凝土支墩,每间隔 5 m 放一个混凝土预制管枕;埋地部分接口采用焊接连接,特加强防腐。

1 陶瓷复合管道施工

1.1 施工程序

平整场地→测量放线→开挖→基坑验收→混凝土浇筑→测量验收→节点弯管安装→15 m 标准管安装→短管安装→打压试验→竣工。

1.2 施工方法

(1) 施工准备。熟悉图纸,进行图纸会审,技术交底,并结合实际情况编制施工组织设计。出于管道安装精度高,重新测量验算,修筑施工临时道路,拆除障碍物,准备 5 台小型发电机。

(2) 开挖管沟、基坑。管线支墩点全部测量放线完成后按设计标高开挖基坑,鉴定合格后,方可进行下道工序;对于直埋段,全部采用人工挖沟,控制轴线与底标高,保证埋深与坡度。

(3) 浇筑混凝土支墩。在已挖好的基坑中,打混凝土垫层 100 mm,安装预埋件,浇筑混凝土。但必须严格控制支墩顶面之标高。

(4) 管道安装。将已防腐好的管道运至施工现场,先进行质量检查和清扫,然后组对直线段管道。组对的管道必须保持内平外齐,先局部定位,内部陶

瓷层的间隙必须控制在 3 mm 之内,确认准确无误之后,方可焊接。

焊缝分 3 次施工,选用 J422 焊条,第一次选用 $\phi 3.2 \text{ mm}$ 焊条作底焊,第二、三次选用 $\phi 4 \text{ mm}$ 焊条堆焊。直线段焊接完后再准确测定短管尺寸,将所测材料尺寸返还制造厂家,进行短管生产。

(5) 施工中的注意事项。①运输管道时,应避免强烈震动与碰撞;②严禁现场切割陶瓷内衬钢管;③管道组对时,必须使两中心在同一圆心上,间隙必须小于 3 mm;④穿越公路时要增设套管。

1.3 水压试验

管道安装完毕后,沿线检查各道焊口,柔性接头及支托架固定处的螺栓是否坚固,检查完毕后开始灌水准备试压,试压系统图见图 1。

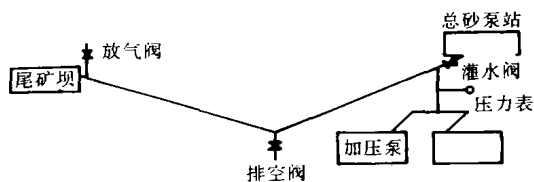


图 1 试压系统示意

先进行强度试压 4 MPa,稳压 10 min,然后降至 3 MPa,稳压 6 h。沿线检查各接口处有无渗漏现象,无渗漏则试压成功。

2 经济分析

2.1 采用陶瓷内衬钢管的优越性

(1) 施工简单,安装速度快,可用焊接、法兰、柔性接头连接,本工程全长 6 312 m,只用了 2 个月时间全部安装完毕,为全系统提前试车投产,创造了条件,经济效益可观。

(下转第 62 页)

丰晓东,太钢尖山铁矿工程管理科,工程师,030301 山西省娄烦县。

表 1 凹山采场 2001 年末分层矿石储量质量

台 阶	全矿床保有矿石		境界内保有矿石		境界外保有矿石	
	矿石量 /万 t	品位 /%	矿石量 /万 t	品位 /%	矿石量 /万 t	品位 /%
0 ~ -15	3.48	21.12	1.08	20.40	2.40	21.44
-15 ~ -30	27.58	26.07	18.84	27.73	8.74	22.49
-30 ~ -45	114.04	25.43	66.14	26.87	47.90	23.44
-45 ~ -60	191.50	28.53	87.49	28.91	104.01	28.21
-60 ~ -75	369.34	27.77	202.12	28.07	167.22	27.41
-75 ~ -90	559.44	27.18	327.08	27.10	232.36	27.29
-90 ~ -105	725.69	28.87	466.38	29.29	259.31	28.11
-105 ~ -120	780.22	29.27	483.00	29.96	297.22	28.15
-120 ~ -135	619.63	30.07	360.74	31.09	258.89	28.65
-135 ~ -150	471.88	29.46	249.55	30.24	222.33	28.58
-150 ~ -165	346.43	28.84	175.24	30.22	171.19	27.43
-165 m 以下	373.90	26.21	-	-	373.90	26.21
合 计	4 583.13	28.53	2 437.66	29.37	2 145.47	27.58

表 2 境界外矿体主要分布区分层矿量、品位

台 阶	东南帮		西北帮		露天底		合 计	
	矿石量	品位	矿石量	品位	矿石量	品位	矿石量	品位
-30 ~ -45	4.76	21.18	42.10	25.75	-	-	46.86	25.29
-45 ~ -60	5.60	31.81	82.74	26.18	-	-	88.34	25.54
-60 ~ -75	26.40	25.57	108.59	28.39	-	-	134.99	27.84
-75 ~ -90	64.63	25.57	138.86	26.42	-	-	203.49	26.15
-90 ~ -105	92.23	29.35	141.70	29.82	-	-	233.93	29.63
-105 ~ -120	111.07	28.76	131.58	29.51	-	-	242.65	29.17
-120 ~ -135	14.08	31.01	117.22	28.23	-	-	231.30	29.60
-135 ~ -150	06.81	27.79	64.10	27.55	-	-	170.91	27.70
-150 ~ -165	01.02	27.99	37.24	30.32	-	-	138.26	28.62
-165 m 以下	-	-	-	-	373.90	26.21	373.90	26.21
合 计	626.70	28.47	864.13	28.14	373.90	26.21	1 864.73	27.86

量为 1864.73 万 t, 比境界外矿石平均品位高出 0.30%。

(2) 从开采技术条件看, 境界外矿石均是凹山铁矿体的挂帮矿, 属于凹山铁矿床的一部分, 其赋存状态和矿岩性质没有什么大的变化, 地下水也已被

早期投入的排水工程所疏干, 在凹山采场开始减产

表 3 境界外铁矿石储量级别及其质量情况

台 阶	矿石储量 /万 t			矿石质量 /%		
	A+B	A+B+C	D	A+B	A+B+C	D
-30 ~ -45	21.72	45.26	2.77	24.28	22.89	32.40
-45 ~ -60	73.26	93.40	12.69	27.60	27.85	30.41
-60 ~ -75	24.84	152.96	15.68	33.63	27.51	25.28
-75 ~ -90	59.53	216.67	16.59	29.70	27.35	26.66
-90 ~ -105	20.78	253.46	9.74	30.45	28.18	26.00
-105 ~ -120	37.81	287.08	10.14	29.08	28.09	29.33
-120 ~ -135	54.82	254.02	4.87	30.57	28.62	29.83
-135 ~ -150	73.09	219.24	3.09	31.25	28.59	28.67
-150 ~ -165	73.74	169.59	1.60	29.79	27.50	20.33
-165 m 以下	103.21	371.64	2.26	26.19	26.20	27.52
合 计	542.80	2 063.32	79.43	29.01	27.58	27.62

的情况下, 充分利用这部分矿石, 可以使剩余部分的采、运、选系列设备以及工作人员等条件都得以发挥其作用, 同时, 西北帮进行扩帮工程, 不但不会影响正常的生产, 反而可以适当调整采剥比, 使采场生产更加经济合理。

(3) 从矿山综合效益看, 一方面矿产资源是有限的, 充分回收利用这部分矿石, 可以避免国家资源的流失和浪费; 另一方面凹山铁矿的矿山开采已进入晚期, 资源不足已十分明显, 利用这部分矿石, 可以产生一定的经济效益, 适当延长矿山服务年限, 有利于矿山争取时间加快后备矿山的建设。

4 结 论

通过以上分析, 本人认为回收利用凹山采场境界外矿石资源是切实可行的, 从现有的生产条件来看, 能实施工程措施回收的矿石储量为 1 515.72 万 t, 相当于目前凹山采场年产量 600 万 t 的 2.5 倍, 所带来的经济效益是非常可观的, 建议对这部分矿石尽早实施回收利用, 以便保持和稳定矿山生产。

(收稿日期 2002-03-21)

(上接第 60 页)

(2) 优异的耐磨性, 复合管较同规格的钢管耐磨 10 倍以上, 维修费用低。

(3) 性价比高, 节约材料, 降低工程造价。

(4) 运行阻力小, 节约能源。

(5) 耐腐蚀, 防结垢。

2.2 采用陶瓷内衬钢管的缺陷

(1) 现场切割困难。

(2) 初次投资较大。

3 结 论

经过陶瓷复合管道施工和生产实践, 只要严格按照要求进行焊接, 可确保设计压力和耐磨性, 缩短施工时间, 使用稳定可靠, 同时可大大降低维修费用, 具有很大经济效益。

(收稿日期 2002-04-22)