

煤矿生产经营费指标

竖井单绳罐笼提升分册

(试用)

煤炭工业出版社

煤炭工业部设计管理局

前 言

为了加强技术经济工作，合理选择设计方案，开展煤炭工业建设前期的可行性研究，我局于1980年11月以（80）煤设局技字第152号文，对编制“煤矿生产经营费指标”作了分工安排，各编制单位组织了技术经济人员和各专业设计人员在调查研究的基础上，进行了指标系列的设计和编制工作。参加编制的单位有：西安、重庆、沈阳、兖州等煤矿设计研究院和选煤设计研究院。

指标适用于煤矿设计方案技术经济比较，并可供其他矿山设计部门，生产部门及科研部门参考。按照生产环节及设备类型，划分为十八个分册出版（分册名称及主编单位附后），请各单位在试用过程中，将发现的问题及改进意见，函告我局，以便组织解答、补充和修编。

生产经营费指标是一项经常性的基础资料工作，为保持其经常性和连续性，各主编单位对所负责编制指标部分，承担修编责任。

指标的出版发行，由各编制院代局进行。

附表

顺序	指标分册名称	主编单位
1	架线式电机车	西安、重庆煤矿设计研究院
2	蓄电池式电机车	西安、重庆煤矿设计研究院
3	钢绳芯胶带输送机	西安、重庆煤矿设计研究院
4	钢绳牵引胶带输送机	西安、重庆煤矿设计研究院
5	绳架式胶带输送机	西安、重庆煤矿设计研究院
6	刮板输送机	西安、重庆煤矿设计研究院
7	蒸汽机车、准轨、汽车和船运	重庆煤矿设计研究院
8	架空索道	重庆煤矿设计研究院
9	竖井单绳箕斗提升 ✓	沈阳煤矿设计研究院
10	竖井多绳箕斗提升 ✓	沈阳煤矿设计研究院
11	竖井单绳罐笼提升	沈阳煤矿设计研究院
12	斜井箕斗提升	沈阳煤矿设计研究院
13	斜井串车提升	沈阳煤矿设计研究院
14	采区下山串车提升	沈阳煤矿设计研究院
15	矿井排水	沈阳煤矿设计研究院
16	矿井通风	沈阳煤矿设计研究院
17	选煤	选煤设计研究院 兖州煤矿设计研究院
18	矿井巷道维修	沈阳煤矿设计研究院

说 明

一、本指标是“煤矿生产经营费指标”分册之一，供设计方案经济比较之用。

二、指标包括范围：从井底车场水平到井口标高的运行距离。包括：井架、提升机房、井口房、提升机全套设备、井口房设备、罐笼、矿车、井筒装备、井底车场连接部分峒室及设备等项目。

三、指标是按北京地区价格计算。

四、指标以不同年产量（分21、30万吨）和不同井筒深度（分150、250、350米），分别出现基建投资和吨公里生产费用指标。

五、每一指标都有曲线图表，如档距不足时，作分析估算参考。

六、选用本指标时，按井筒深度选用，本指标井筒深度同提升深度。

七、本指标未包括井筒折旧费，选用时按本分册中的井筒折旧附加指标。

目 录

说 明	1
-----------	---

一、竖井单绳罐笼提升费用指标	2 ~ 6
----------------------	-------

(一) 矿井年产量 21 万吨	3 ~ 4
-----------------------	-------

(二) 矿井年产量 30 万吨	5 ~ 6
-----------------------	-------

二、竖井单绳罐笼提升设备选型	7 ~ 11
----------------------	--------

(一) 选型说明	8 ~ 9
----------------	-------

(二) 主要技术特征	10
------------------	----

(三) 其它设备主要技术特征	11
----------------------	----

三、指标计算基础	12 ~ 19
----------------	---------

(一) 指标计算基础说明	13 ~ 15
--------------------	---------

(二) 劳动定员和工资计算汇总表	15 ~ 16
------------------------	---------

(三) 电费计算汇总表	16
-------------------	----

(四) 折旧费计算汇总表	17 ~ 18
--------------------	---------

(五) 维修费计算汇总表	19
--------------------	----

四、竖井单绳罐笼提升井筒折旧费 (附加指标)	20
--------------------------------	----

一、竖井单绳罐笼提升费用指标

(一) 竖井单绳罐笼提升费用指标

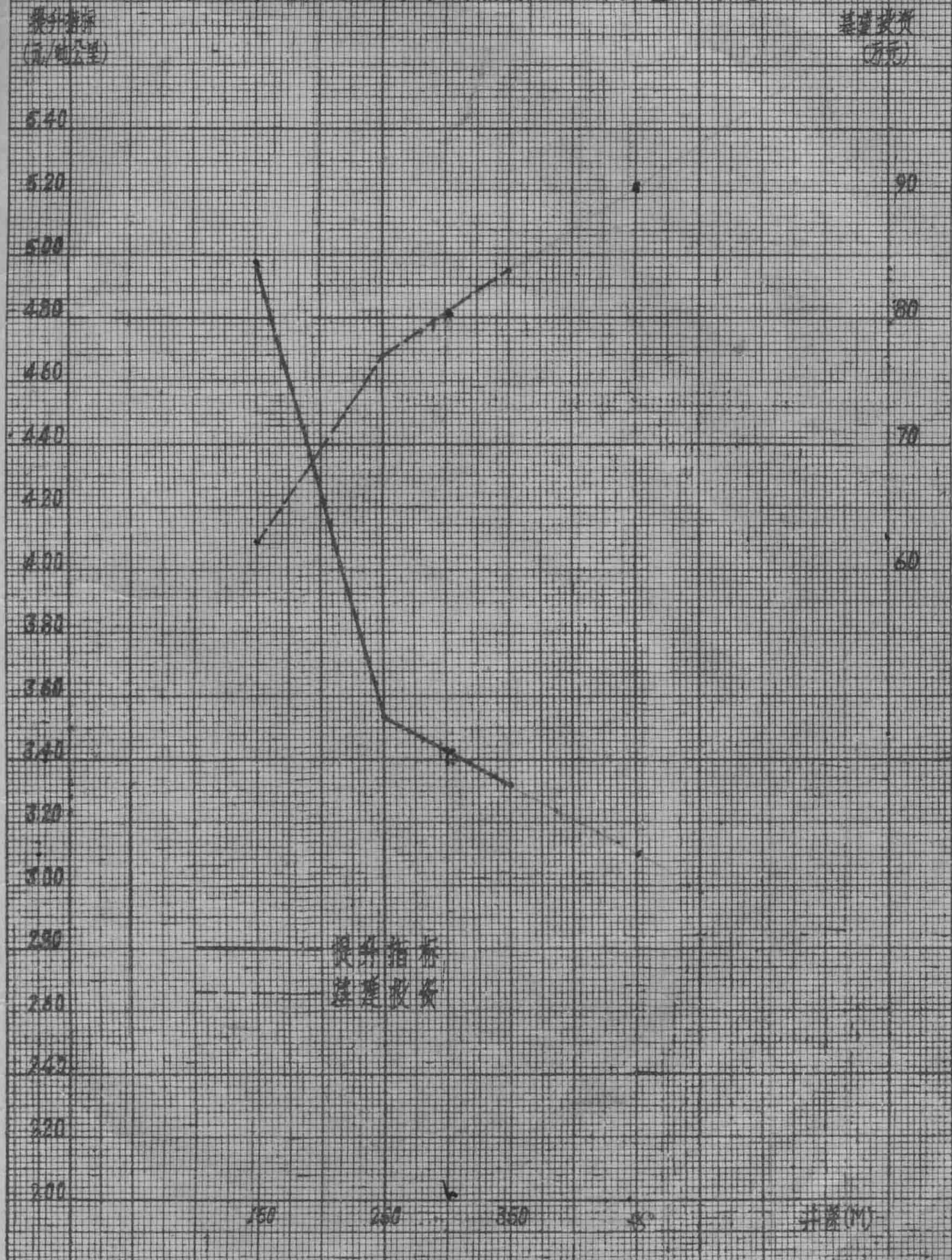
年产量 (万吨)	提升机及罐笼	井筒深度 (米)	提升高度 (米)	年提升量 (万吨/公里)	指标 元/吨公里	年提升费 (万元)	其中：(万元)					基建投资 (万元)
							工资	电费	折旧	维修	其他	
21	2JK-2/20JR117-6 150KW 罐笼单层单车 一吨矿车	150	150	3.15	4.975	15.67	5.84	2.23	3.32	2.88	1.40	62.30
	2JK-2.5/20JR137-6 115KW 罐笼双层单车 一吨矿车	250	250	5.25	3.541	18.59	5.84	3.16	4.10	4.09	1.40	77.06
	2JK-2.5/20JR137-8 210KW 罐笼双层单车 一吨矿车	350	350	7.35	3.316	24.37	5.84	4.46	8.40	4.27	1.40	83.95

450

9.45

竖井单笼罐笼提升费用指标

年产量2万吨



(二) 竖井单绳罐笼提升费用指标

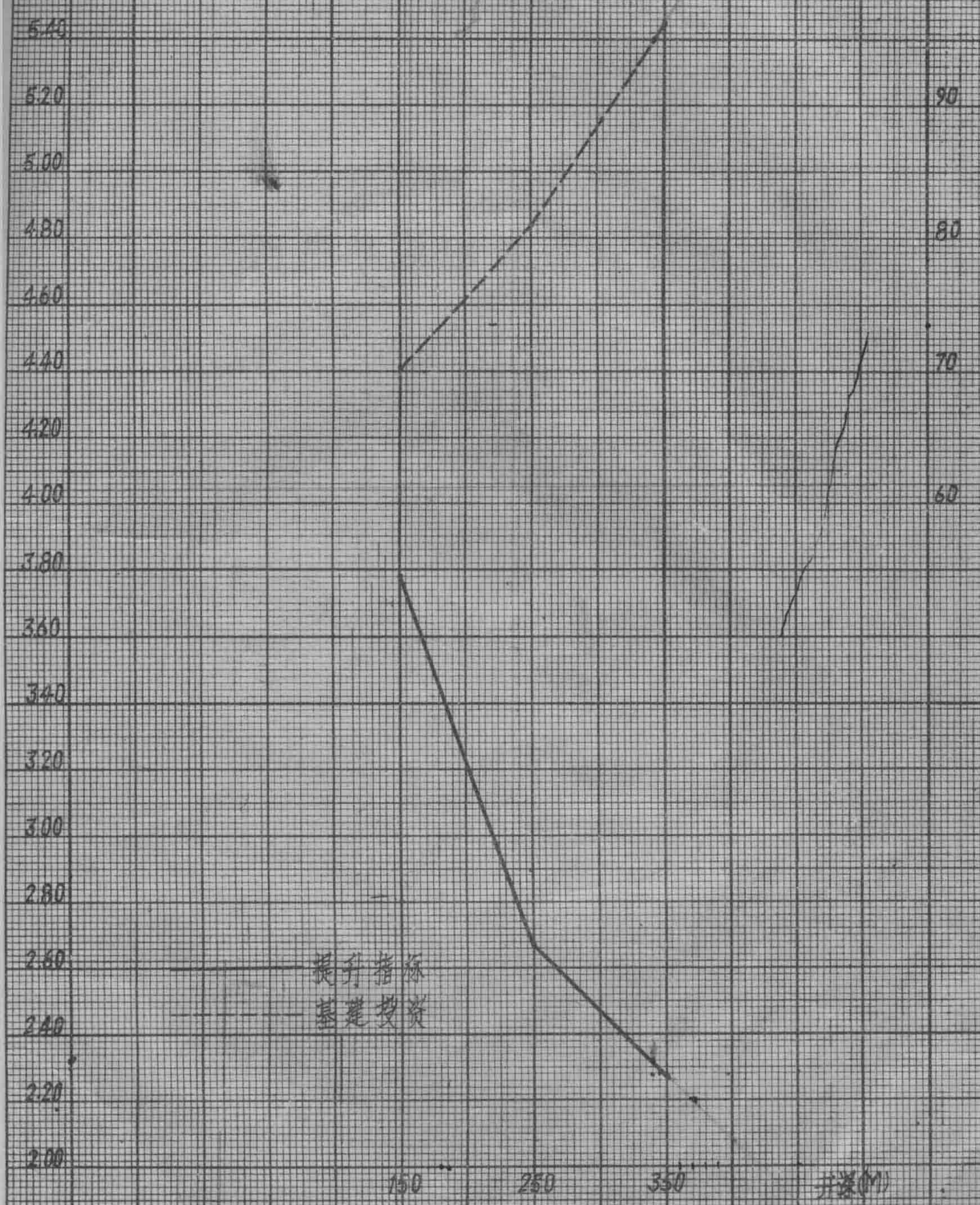
年 产 量 (万 吨)	提 升 机 及 罐 笼	井筒深度 (米)	提升高度 (米)	年 提 升 量 (万吨公里)	指 标 元/吨公里	年 提 升 费 (万 元)	其 中：(万 元)					基建投资 (万 元)
							工资	电费	折旧	维修	其他	
30	2JK-2.5/20JR137-10 155 KW 罐 笼 双 层 单 车 一 吨 矿 车	150	150	4.5	3.784	17.03	5.84	2.87	3.02	3.90	1.40	70.17
	2JK-2.5/11.5 JR157-10 260KW 罐 笼 双 层 单 车 一 吨 矿 车	250	250	7.5	2.675	20.06	5.84	5.34	3.39	4.09	1.40	81.42
	2JK-3/11.5JRQ1510-8 475KW 罐 笼 双 层 单 车 一 吨 矿 车	350	350	10.5	2.285	23.99	5.84	8.60	3.88	4.27	1.40	96.51

竖井单绳罐笼提升费用指标

年产量130万吨

提升指标
(元/吨公里)

基建投资
(万元)



—— 提升指标
- - - 基建投资

(一) . 竖井单绳罐笼提升设备选型说明

提升机设备选型是根据过去在设计计算中所累积的经验,采用简化的计算方法。因此,仅供设计方案,技术经济比较中参考之用。

1 . 设备选型的依据

1) . 矿井年产量:

按 21、30 万吨两类矿井进行设计选型。

2) . 工作制度:

按年工作日 300 天,每天二班出煤,一班整修,每天净提升时间为 14 小时。

3) . 井筒深度即提升高度:

每类矿井按 150, 250, 350 米考虑。

4) . 提升机的选用:

提升机选用洛阳矿山机器厂产品。

5) . 提升容器:

(1) . 矿车:

采用 1 吨固定车箱式矿车。

(2) . 罐笼:

分一吨单层单车,一吨单层双车,一吨双层单车三种。

6) . 矿车进出车方式:

单,双层罐笼均采用一个水平进出车。

7) . 罐道型式: 采用钢罐道。

2 . 选型的主要计算公式和参数

1) . 钢丝绳选型:

(1) . 绳端荷重:

$$Q_d = Q_c + Q + Q_z$$

式中: Q_d —绳端荷重 (公斤)

Q —容器载重 (矿车的载煤量)
(公斤)

Q_z —矿车自重 (公斤)

Q_c —容器自重 (公斤)

(2) . 钢丝绳单位长度重量计算:

$$\rho_k = \frac{Q_d}{\frac{1.1 \delta_B}{m} - H_c}$$

式中: ρ_k —单位长度重量
(公斤/米)

δ_B —钢丝绳公称抗拉强度
(公斤/毫米²)

m —新钢丝绳安全系数 ≥ 6.5

H_c —钢丝绳悬垂长度 (米)

(3) . 钢丝绳安全系数校验

$$m = \frac{Q_s}{Q_d + \rho_k H_c}$$

式中: Q_s —所有钢丝破断拉力总和
(公斤)

2) . 提升机选型:

(1) . 提升机滚筒的最小直径:

① . 按钢丝绳直径之比:

$$D \geq 80 d$$

② . 按钢丝绳中最粗钢丝的直径之比:

$$D \geq 1200 d_c$$

式中: D —滚筒直径 (毫米),

d —钢丝绳直径 (毫米),

d_c —钢丝直径 (毫米),

(2) . 钢丝绳在滚筒上的最大静拉力和最大静拉力差:

(1) . 最大静拉力:

$$F_z = Q_d + \rho_k H_c$$

(2) . 最大静拉力差:

$$F_c = Q + \rho_k H_t$$

式中: F_z —最大静拉力 (公斤)

F_c —最大静拉力差 (公斤)

H_t —提升高度 (米)

(3) . 钢丝绳在滚筒上缠绕所需的宽度:

① . 单层缠绕:

$$B = \left(\frac{H_t + 30}{\pi D} + 3 \right) (d + 2 \sim 3)$$

② . 多层缠绕:

$$B = \left(\frac{H_t + 30 + 7\pi D}{K_c \pi [D + (K_c - 1)d]} \right) (d + 2 \sim 3)$$

式中：B——钢丝绳在滚筒上缠绕所需宽度（毫米），

K_c ——缠绕层数

3)、电动机功率：

$$N_s = \frac{Q V_{max}}{102 \eta} K$$

式中： N_s ——电动机功率（千瓦）

V_{max} ——提升机最大速度（米/秒）

η ——提升机的减速器传动效率，
取0.85，

K——综合系数，取1.72 ~ 1.85。

4)、提升设备能力：

$$A = \frac{300 \times 14 \times 3600 \times Q}{T_g C} \geq \text{年产量}$$

式中：A——年实际提升能力（吨），

C——不均衡系数，取1.2

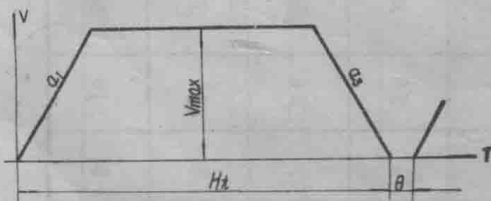
T_g ——一次提升循环时间（秒），

$$T_g = \frac{V_{max}}{a_1} + \frac{H_t}{V_{max}} + \theta$$

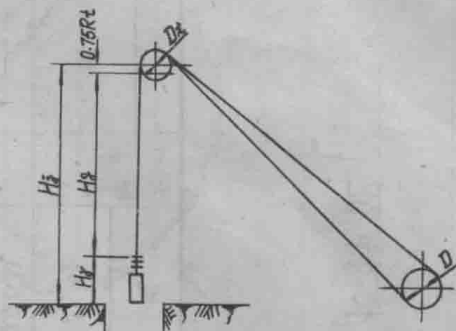
式中： $a_1 = a_3$ ——加，减速度
（米/秒²）取0.7。

θ ——休止时间（秒），一吨单层罐笼
取12秒；一吨双层罐笼取30秒。

上列 T_g 简化式，是按三阶段速度图整理而得：



5)、提升系统，示意图：



(1) 提升高度：

$$H_t = H_s$$

式中： H_s ——井筒深度（米），

(2)、钢丝绳悬垂长度：

$$H_c = H_t + H_j$$

式中： H_j ——井架高度（米），

$$H_j = H_r + H_g + 0.75 R_t$$

式中： H_r ——容器全高（包括悬挂装置）（米），

H_g ——过卷高度（米），

R_t ——天轮半径（米），

(3)、井架高度：

H_j 表

容器规格 项目	一吨单层罐笼	一吨双层罐笼
H_r (米)	5.5	8.2
H_g (米)	>6	>6
$0.75 R_t$ (米)	0.94	0.94
H_j (米)	14	16

(二) 竖井单绳罐笼提升主要技术特征

年 产 量 (万 吨)	井 深 (米)	井 筒 直 径 (米)	井 架 高 度 (米)	建 筑 体 积 (米 ³)	提 升 高 度 (米)	提 升 速 度 (米/秒)	罐 笼 及 矿 车	提 升 机		天 轮 直 径 (米)	主 绳	
								型 号	电 动 机 型 号		规 格	数 量 (米)
21	150	5	14	3466	150	5	单层单车 — 一吨矿车	2JK-2/20	JR 117-6 115KW 960 r.p.m	φ2	6×19+1-24.5-170-1	500
	250	5	16	3920	250	3.8	双层单车 — 一吨矿车	2JK-2.5/20	JR 137-10 155KW 580 r.p.m	φ2.5	6×19+1-31-155-1	720
	350	5	16	3920	350	4.7	双层单车 — 一吨矿车	2JK-2.5/20	JR 137-8 210KW 720 r.p.m	φ2.5	6×19+1-31-155-1	920
30	150	5	16	3920	150	3.8	双层单车 — 一吨矿车	2JK-2.5/20	JR 137-10 155KW 580 r.p.m	φ2.5	6×19+1-31-155-1	520
	250	5	16	3920	250	6.6	双层单车 — 一吨矿车	2JK-2.5/11.5	JR Q158-10 310KW 580 r.p.m	φ2.5	6×19+1-31-155-1	720
	350	5	16	3920	350	10	双层单车 — 一吨矿车	2JK-3/11.5	JR Q1510-8 475KW 720 r.p.m	φ2.5	6×19+1-34-155-1	920

(三)其他设备主要技术特征

顺序	名称	井口		井底	
		井型	井号	井型	井号
1	摇台	CY-6/1.5	2 套	CY-6/5	2 套
2	阻车器	ZDG-619	5 套	ZDG-619	5 套
3	装罐推车机	TZL-13/0.8	2 台	TZL-13/2.3	2 台
		BJ O ₂ -61-4 N=13KW		BJ O ₂ -61-4 N=13KW	
		JZQ-500-II		JZQ-500-II	
4	列车推车机	TL L600-I Z	1 台	TL L600-I Z	1 台
		BJ O ₂ -72-6 N=22KW		BJ O ₂ -72-6 N=22KW	
		减速机 XCJ-35		减速机 XCJ-35	
5	手拉葫芦	SH ₅ Q=5吨	1 台	SH ₅ Q=5吨	1 台
6	其他金属结构件		1.10吨		1.10吨

(一) 指标计算基础说明:

1. 劳动定员及工资计算:

1)、生产运转工人, 根据生产需要配备, 在籍系数井下1.3, 井上1.2。

2)、维修工: 统一按井上、下工人平均4.5级计算。

3)、工资: 包括基本工资、辅助工资、附加工资。

(1)、基本工资标准: 按北京矿务局现行标准。

见下表:

工资等级	月工资 (元)	工资等级	月工资 (元)
1	33	5	61.84
2	38.61	6	72.37
3	45.18	7	84.68
4	52.87	8	99

(2) 辅助工资: (包括津贴、奖金、病伤假工资及其他) 按基本工资的百分比计算。井下工人70%, 地面工人42%。

(3)、附加工资: 按基本工资与辅助工资之和13%计算, (其中: 医药费5.5%, 企业奖金3%, 福利费2.5%, 工会经费2%。)

2. 电费计算:

(1)、年电耗量计算:

$$P(\text{度}) = A \times 0.0035 (KH + \mu V_m^2) \times 1.3$$

式中: A: 年产量 (吨)

K: 阻力系数 (取1.2)

H: 提升高度 (米)

μ : 质量系数 (取2.1)

V_m : 提升最大速度 (米/秒)

(2)、电费单价: 0.1元/度。

$$\text{电费(元)} = P \times 0.1 \text{元/度}$$

3. 折旧费计算:

1)、基建投资:

(1)、根据煤炭部1978年概算指标进行计算。时间价差调正: 地面建筑工程1.3、矿建工程1.2。

(2)、机电设备价格根据现行出厂价格计算, 设备运杂费6%, 材料运杂费8%。

(3)、辅助车间服务费按煤炭部1978年《井巷工程辅助费概算指标》。

(4)、施工管理费:

建筑工程按直接费的23.41%, 矿建工程按直接费的29.86%, 安装工程按基本工资的246.15%。

(5) 法定利润: 按2.5%计算。

2)、折旧年限:

折旧年限的确定按《煤炭工业设计规范》和《煤炭工业技术政策(试行)》的规定。

设备折旧年限按《煤炭工业设计规范》附表4-3, 不足部分参照64年矿井生产经营费指标计算。

井架、提升机房、井口房、井筒、按矿井服务年限计算。

井底车场连接部分按水平服务年限。

固定资产使用年限及年折旧率表

(转下页)

4. 维修费:

包括各类设备进行大、中、小修及日常维护所需的配件及材料消耗。

配件数量按制造图, 配件更换年限, 提升机按燃料化学工业部1974年编“煤矿机电设备配件手册”。其余设备按实际调查资料和64年生产经营费指标, 经分析后确定。配件价格按制造厂提供的价格, 不足部分参照64年生产经营费指标按材质重量估算。

主要材料消耗量按实际调查资料和64年生产经营费指标经分析后确定。

固定资产使用年限及年折旧率见下表：

顺序	名 称	服 务 年 限 (年)	折 旧 率 (%)	残 值 (%)
1	井架、提升机、井口房、井筒			
	30 万吨	30	3.33	—
	21 万吨	20	5	—
2	天 轮			
	$\phi 2 \sim 2.5$ 米	5	19.2	4
3	提升机设备 2~3 米	25	3.84	4
4	罐 笼	10	9.6	4
5	矿 车	5	18	10
6	井 口 房 设 备	20	4.75	5
7	井 筒 装 备			
	30 万吨	30	2.83	15
	21 万吨	20	4.25	15
8	井底车场（包括连接部分）			
	30 万吨	25	4	—
	21 万吨	15	6.67	—
9	井 底 设 备			
	30 万吨	25	3.8	5
	21 万吨	15	6.33	5

提升机中的其它材料，系指电动机、电控设备及其它另星配件与材料消耗，按 8 %

计算。

5 . 其它支出: 按工资的 24 % 计算。

(二) 劳动定员和工资计算汇总表

1 . 劳动定员配备

顺序	名 称	班/日	每 人 日 出 勤 数	每 人 日 在 籍 数	技 术 等 级	年工资单价 (元/年)	工 资 (元)
	地 面 工 人						
1	提升机司机	3	3	4	5	1191	4764
2	提升机付司机	3	3	3	4	1018	3054
3	操车工及信号工	3	12	15	4	1018	15270
	井 下 工 人						
4	操车工及信号工	3	12	16	4	1219	19504
	合 计		30	38			42592