

高等学校国家级特色专业建设点资助教材

采矿工程专业毕业设计手册
(第五分册)

井底车场图册

全书主编 林在康 李希海
本册主编 郑西贵 吴秀萍 涂建山

中国矿业大学出版社

前 言

《井底车场图册》为《采矿工程专业毕业设计手册》(共八分册)的第五分册。

读者应首先参阅位于第一分册中的“全书总前言”和“全书参考文献”。

井底车场是矿井的重要通道,井底车场选型是采矿工程专业学生毕业设计的一个重要组成部分。《井底车场图册》由一个车场设计示例及 82 幅生产矿井的井底车场组成。

全书分四章。第一章井底车场设计示例,以采矿工程专业毕业设计中涉及到的双立井井底车场的设计为例,说明本分册的使用方法。本章的 4 幅图形为各种井底车场的起点、终点的划分、调度图表和区段坡度的示意图。

本分册首先根据运输大巷的运输方式将其分为带式输送机、底卸式矿车和固定车箱式矿车三种形式的井底车场,再根据主井开拓形式的不同分为立井、斜井和平硐三种方式。第二章带式输送机式井底车场,共 15 幅。第三章底卸式矿车井底车场,共 28 幅。第四章固定式矿车井底车场,共 35 幅。

本分册图号统一规定于下(以汉语拼音声母排列):

CK5JD—001,采矿五分册、井底、图号

其中图号由三位数字组成,第一位数字的含义是:1——设计示例,2——带式输送机式井底车场,3——底卸式矿车井底车场,4——固定式矿车井底车场。第二、三位数字的含义是顺序号。

图号为 CK5JD—215 的山西晋城寺河矿井底车场,辅助运输采用无轨胶轮车,车场中需增设材料换装站硐室。

编制本分册目的是满足采矿专业学生毕业设计的需求。目前收集到的资料只是国内部分矿井的井底车场,尚有一些大型、特大型矿井或特殊用途的矿井资料尚未收集在内。在今后的工作中,需不断地补充修改。

参加本分册编写的人员有:

主编:郑西贵、吴秀萍、涂建山

成员:林在康、周永臣、王佐、潘大伟、王俊

由于我们水平有限,缺点和错误难免,欢迎批评指正。

编. 者

2007 年 12 月

Foreword

The pit—bottom map is the fifth fascicle of Graduation Design Handbooks for Coal Mining Engineering Majors (eight in all).

First of all, readers should refer to the Preface and Bibliography.

The pit—bottom is a very important passage of coal—mine, and the selection of pit—bottom is an essential part in the graduation design for the mining engineering majors. The pit—bottom map consists of one pit—bottom design example and 78 pit—bottoms of production coal—mine.

The pit—bottom design example takes example from double orientation pit—bottom and offers instructions.

According to the transportation means, the map can be categorized into three, belt conveyor, bottom loaded mine car, and fixed carriage mine car, and then according to the different development forms, it can be divided into vertical coal—mine, inclined coal—mine and horizontal coal—mine. The number for publication is specified alphabetically:

CK5JD2—101, the fifth fascicle, pit—bottom, number

The first number "1" represents design example, "2" represents belt conveyor, "3" represents bottom loaded mine car, "4" represents fixed carriage mine car. The second and third number is in alphabetical order.

In the shaft bottom numbered CK5JD—215 of Shanxi Jincheng Sihe Coal Mine, trackless barrow is used for subsidiary transport, and materials as trans—heading must be added.

The purpose of compiling this fascicle is to meet the requirements of graduation design for mining majors.

Materials available are just from some coal—mine's pit—bottom, and materials from some large—sized and outsized mines or mine for special use haven't been collected within, which should be added and corrected hereafter.

Members include:

Editor—in—chief: Zheng Xigui, Wu Xiuping, Tu Jianshan

Members: Lin Zaikang, Zhou Yongcheng, Wang Zuo, Pan Dawei, Wang Jun

In view of our limitations, defects and mistakes are unavoidable, all the corrections are welcome.

The editor
December, 2007.

目 录

第一章 井底车场设计示例	1
第一节 概述	2
一、设计依据	2
二、主要原则问题的确定	2
三、线路联接计算	2
四、轨道线路平面布置	3
五、通过能力计算	3
六、坡度计算	8
第二节 井底车场的主要形式及相关参数	12
井底车场各种车线的起点和终点 I (CK5JD—101)	12
井底车场各种车线的起点和终点 II (CK5JD—102)	13
立井井底车场区段划分及调度图表(CK5JD—103)	14
斜井井底车场区段划分及调度图表(CK5JD—104)	15
第二章 带式输送机式井底车场	16
第一节 立井	17
一、4.0 Mt/a 以上井型	17
山东兖州济宁三号井井底车场(CK5JD—201)	17
二、4.0 Mt/a 井型	19
山东兖州东滩矿井井底车场(CK5JD—202)	19
河北开滦钱家营矿—450 m 水平井底车场(CK5JD—203)	20
河北开滦钱家营矿—600 m 水平井底车场(CK5JD—204)	21
山西潞安常村矿井井底车场(CK5JD—205)	22
安徽淮南张集矿井井底车场(CK5JD—206)	23
安徽淮南新集一矿—450 m 水平井底车场(CK5JD—207)	24
三、3.0 Mt/a 井型	25
山东兖州鲍店矿井井底车场(CK5JD—208)	25
山东兖州兴隆庄矿井井底车场(CK5JD—209)	27
安徽淮南新集一矿—250 m 水平井底车场(CK5JD—210)	29
安徽淮南新集二矿井井底车场(CK5JD—211)	30
江苏大屯姚桥矿井井底车场(CK5JD—212)	31

四、1.2 Mt/a 井型	32
山东枣庄付村矿井底车场(CK5JD—213)	32
五、0.3 Mt/a 井型	33
安徽淮南新集三矿井底车场(CK5JD—214)	33
第二节 斜井	34
一、4.0 Mt/a 以上井型	34
山西晋城寺河矿井底车场(CK5JD—215)	34
第三章 底卸式矿车井底车场	36
第一节 立井	37
一、3.0 Mt/a 井型	37
安徽淮南潘集一号井井底车场(CK5JD—301)	37
安徽淮南潘集三号井井底车场(CK5JD—302)	38
二、1.8 Mt/a 井型	40
江苏徐州三河尖矿井底车场(CK5JD—303)	40
河北邢台东庞矿井底车场(CK5JD—304)	41
三、1.5 Mt/a 井型	42
山东滕南蒋庄矿井底车场(CK5JD—305)	42
四、1.2 Mt/a 井型	43
山西大同同家梁矿+1013 m 水平井底车场(CK5JD—306)	43
安徽淮北桃园矿井底车场(CK5JD—307)	44
辽宁铁法小青矿井底车场(CK5JD—308)	45
山东腾南田陈矿井底车场(CK5JD—309)	46
河南义马铁生沟矿井底车场(CK5JD—310)	47
五、0.9 Mt/a 井型	48
山西阳泉三矿+606 m 水平井底车场(CK5JD—311)	48
安徽宿州界沟矿井底车场(CK5JD—312)	49
六、0.75 Mt/a 井型	50
辽宁沈阳大桥矿井底车场(CK5JD—313)	50
辽宁沈阳西马矿井底车场(CK5JD—314)	51
第二节 斜井	52
一、4.0 Mt/a 井型	52
山西晋城凤凰山矿+650 m 水平井底车场(CK5JD—315)	52
山西大同燕子山矿井底车场(CK5JD—316)	53
山西西山马兰矿井底车场(CK5JD—317)	54
山西西山屯兰矿一水平井底车场(CK5JD—318)	55
山西西山屯兰矿二水平井底车场(CK5JD—319)	56
二、3.0 Mt/a 井型	57
山西西山曲矿井底车场(CK5JD—320)	57

三、1.5 Mt/a 井型	58
山西阳泉二矿四尺井+560 m 水平井底车场(CK5JD—321)	58
河北峰峰万年矿井底车场(CK5JD—322)	59
河南洛阳新安矿井底车场(CK5JD—323)	60
四、1.2 Mt/a 井型	61
山东新汶良庄矿井底车场(CK5JD—324)	61
陕西韩城象山矿井底车场(CK5JD—325)	63
五、0.9 Mt/a 井型	65
山西晋城王台铺矿+695 m 水平井底车场(CK5JD—326)	65
第三节 平硐	66
一、4.0 Mt/a 井型	66
山西西山东曲矿井底车场(CK5JD—327)	66
二、1.2 Mt/a 井型	67
山西阳泉一矿北头嘴平硐车场(CK5JD—328)	67
第四章 固定式矿车井底车场	68
第一节 立井	69
一、4.0 Mt/a 井型	69
河南平顶山一矿井底车场(CK5JD—401)	69
二、2.7 Mt/a 井型	70
山西大同云岗矿井底车场(CK5JD—402)	70
三、1.8 Mt/a 井型	71
安徽淮北临涣庄矿井底车场(CK5JD—403)	71
四、1.5 Mt/a 井型	72
安徽淮北海孜矿井底车场(CK5JD—404)	72
五、1.2 Mt/a 井型	73
安徽淮北朱仙庄矿井底车场(CK5JD—405)	73
辽宁铁法晓明矿井底车场(CK5JD—406)	74
六、0.9 Mt/a 井型	75
山东新汶禹村矿二号井井底车场(CK5JD—407)	75
山西潞安五阳矿井底车场(CK5JD—408)	77
安徽淮南谢家集矿二号井井底车场(CK5JD—409)	79
山东腾南高庄矿井底车场(CK5JD—410)	80
吉林辽源西安矿井底车场(CK5JD—411)	81
新疆乌鲁木齐六道湾矿井底车场(CK5JD—412)	82
七、0.6 Mt/a 井型	83
内蒙包头五当沟一号立井井底车场(CK5JD—413)	83
安徽淮北张大庄矿井底车场(CK5JD—414)	85
辽宁沈阳蒲河二井井底车场(CK5JD—415)	87

河南新密米村矿井底车场(CK5JD—416)	88
青海大通元树尔矿井底车场(CK5JD—417)	89
陕西铜川鸭口矿井底车场(CK5JD—418)	90
八、0.45 Mt/a 井型	91
山东枣庄北徐楼矿井底车场(CK5JD—419)	91
九、0.3 Mt/a 井型	92
山东枣庄邹坞一号立井井底车场(CK5JD—420)	92
湖南涟邵蛇形山矿井底车场(CK5JD—421)	93
十、0.27 Mt/a 井型	94
甘肃山丹四号井梭式井底车场(CK5JD—422)	94
十一、0.15 Mt/a 井型	95
黑龙江鸡西穆梭矿五号井井底车场(CK5JD—423)	95
湖南湘永铜湾矿井底车场(CK5JD—424)	96
十二、90 kt/a 井型	97
陕西铜川第三煤矿井底车场(CK5JD—425)	97
江苏如皋阎台矿井底车场(CK5JD—426)	98
江苏徐州大刘矿井底车场(CK5JD—427)	99
第二节 斜井	100
一、1.5 Mt/a 井型	100
山西大同四老沟矿井底车场(CK5JD—428)	100
二、1.2 Mt/a 井型	101
宁夏石炭井白芨沟矿井底车场(CK5JD—429)	101
三、0.6 Mt/a 井型	102
辽宁南票小凌河斜井井底车场(CK5JD—430)	102
四、0.27 Mt/a 井型	103
四川永荣曾家山矿无极绳井底车场(CK5JD—431)	103
五、0.15 Mt/a 井型	104
福建漳平矿大坑四号井井底车场(CK5JD—432)	104
六、0.12 Mt/a 井型	105
广西百色东苟矿一号井井底车场(CK5JD—433)	105
内蒙古扎赉诺尔矿片盘斜井井底车场(CK5JD—434)	106
七、90 kt/a 井型	107
吉林通化八道江二井井底车场(CK5JD—435)	107

第一章

井底车场设计示例

第一节 概 述

一、设计依据

(1) 矿井设计能力 0.90 Mt/a, 年工作日 300 d, 两班生产, 一班准备, 每日净提升时间 14 h。

(2) 立井开拓, 两翼大巷来煤量基本相等。

(3) 主井直径 5.0 m, 装备一对 12 t 箕斗, 副井净直径 6.5 m, 装备一对 1 t 双层四车加宽罐笼。

(4) 井下主要运输大巷采用 3 t 底卸式矿车运煤, 10 t 架线式电机车牵引, 每列车由 17 辆矿车组成。辅助运输采用 1 t 固定式矿车, 掘进煤列车由 37 辆矿车组成, 煤矸混合列车由 28 辆矿车组成, 其中煤车 9 辆, 矸石车 19 辆。井底车场设 1 t 翻车机处理掘进煤。

(5) 矸石量占矿井产量的 20%, 由副井提升。掘进煤量占 5%, 由翻车机翻入井底煤仓, 主井提升。

(6) 矿井为低瓦斯矿井, 相对瓦斯涌出量为 $6.9 \text{ m}^3/\text{t}$, 矿井总进风量为 $90 \text{ m}^3/\text{s}$, 主、副井进风, 中央风井出风。

二、主要原则问题的确定

(1) 车场形式, 初步设计确定为立式环行, 南北两翼大巷来车均经主石门进入井底车场。

(2) 主、副井中心线间距离, 南北 75 m, 东西 10 m。主井卸载方位角 5° , 副井出车方位角 275° 。主井距北翼运输大巷 568.1 m。

(3) 车线有效长度, 主井空、重车线有效长度原则上按 1 列车长考虑, 设计取 80 m。副井进车线受主井重车线的影响, 出车线受人车场的影响, 都比较大, 均可达 150 m。因受地面布置的限制, 副井位于主井西侧, 致使副井进车顶车线路过长。材料车线按 20 辆 1 t 材料车考虑。

(4) 设计采用 22 kg/m 钢轨。主井系统采用 5 号道岔, 副井系统采用 4 号道岔。曲线半径为 20 m。

(5) 车场巷道断面及支护方式主要依据井底车场巷道所通过的风量、运输设备、管线布置的要求, 以及围岩状态确定。双轨巷道断面 12.7 m^2 , 单轨巷道断面 6.9 m^2 , 巷道采用锚喷支护, 主要硐室及交叉点采用混凝土或荒料石砌碇。

(6) 经技术经济比较确定底卸式矿车卸载站与翻车机硐室联合布置。

三、线路联接计算

(一) 单开道岔非平行线路联接

单开道岔非平行线路联接见有关窄轨线路计算或查阅相关采矿工程设计手册。

(1) 已知: 道岔 ZDK62CK5JD—5—15, $a=3\,768 \text{ mm}$, $b=4\,232 \text{ mm}$, $\alpha=11^\circ 18' 36''$, $R=20\,000 \text{ mm}$, $\delta=45^\circ$ (以下非注明, 均为 mm)。求 m 、 n 、 H 、 T 、 K_p 。

查《窄轨道岔线路联接手册》得： $m=11\ 838$ ， $n=8\ 909$ ， $H=6\ 299$ ， $T=6\ 056$ ， $K_p=11\ 760$ 。

(2) 已知：道岔 ZDK62CK5JD—4—12， $a=3\ 462$ ， $b=3\ 588$ ， $\alpha=14^\circ02'10''$ ， $R=20\ 000$ ， $\delta=60^\circ$ 。求 m 、 n 、 H 、 T 、 K_p 。

查《窄轨道岔线路联接手册》得： $m=13\ 482$ ， $n=11\ 862$ ， $H=10\ 273$ ， $T=8\ 482$ ， $K_p=16\ 044$ 。

(二) 单开道岔平行线路联接

已知：道岔 ZDK62CK5JD—5—15， $a=3\ 768$ ， $b=4\ 232$ ， $\alpha=11^\circ18'36''$ ， $R=20\ 000$ ， $S=1\ 600$ 。求 L 、 c 、 n 、 D 。

查《窄轨道岔线路联接手册》得： $L=13\ 748$ ， $c=1\ 946$ ， $n=6\ 178$ ， $D=11\ 642$ 。

(三) 渡线道岔线路联接

已知：道岔 ZDX62CK5JD—4—1216， $a=3\ 462$ ， $b=3\ 588$ ， $\alpha=14^\circ02'10''$ ， $s=1\ 600$ 。求 c 、 L 。

查《窄轨道岔线路联接手册》得： $c=1\ 723$ ， $L=13\ 324$ 。

四、轨道线路平面布置

轨道线路平面布置如图 1 所示。

(一) 已知条件

(1) 主、副井中线间距离，石门方向 $10\ 000$ ，垂直石门方向 $75\ 000$ 。

(2) 副井井筒中线与提升中线相距 300 ，主井井筒中线与煤仓中线相距 $23\ 000$ ，卸载站中线与煤仓中线相距 400 ，双轨直线轨中心线距 $1\ 600$ 。

(二) 线路闭合计算

根据副井出车线布置要求，A 点距副井 120 。副井出车线轨道中线至主井空车线轨道中线距离为 $(75\ 000-300)+23\ 000-(1\ 600-400)=96\ 500$ 。

$$AB=96\ 500/\sin 60^\circ=111\ 429$$

$$B \text{ 点与主井中线距离为 } 120\ 000+10\ 000+96\ 500/\tan 60^\circ=185\ 714$$

$$C \text{ 点与主井中线距离为 } 80\ 000+10\ 000+12\ 748+692=104\ 440$$

煤仓上口与卸载站跨度较大，井底车场绕道与进车线间距取 $25\ \text{m}$ 。

$$CD=25\ 000/\sin 45^\circ=35\ 355$$

F 点距主井中线距离，根据交叉点、硐室长度及调度机车存车安全线要求取 $50\ \text{m}$ 。

$$CF=104\ 440+50\ 000=154\ 440 \quad DE=154\ 440-2 \times 25\ 000=104\ 440$$

五、通过能力计算

(一) 区段划分

区段划分如图 2 所示。

(二) 调车作业程序及时间

调车作业程序及时间见表 1、表 2。



1——主井; 2——副井; 3——翻车机硐室及底卸式矿车卸载站

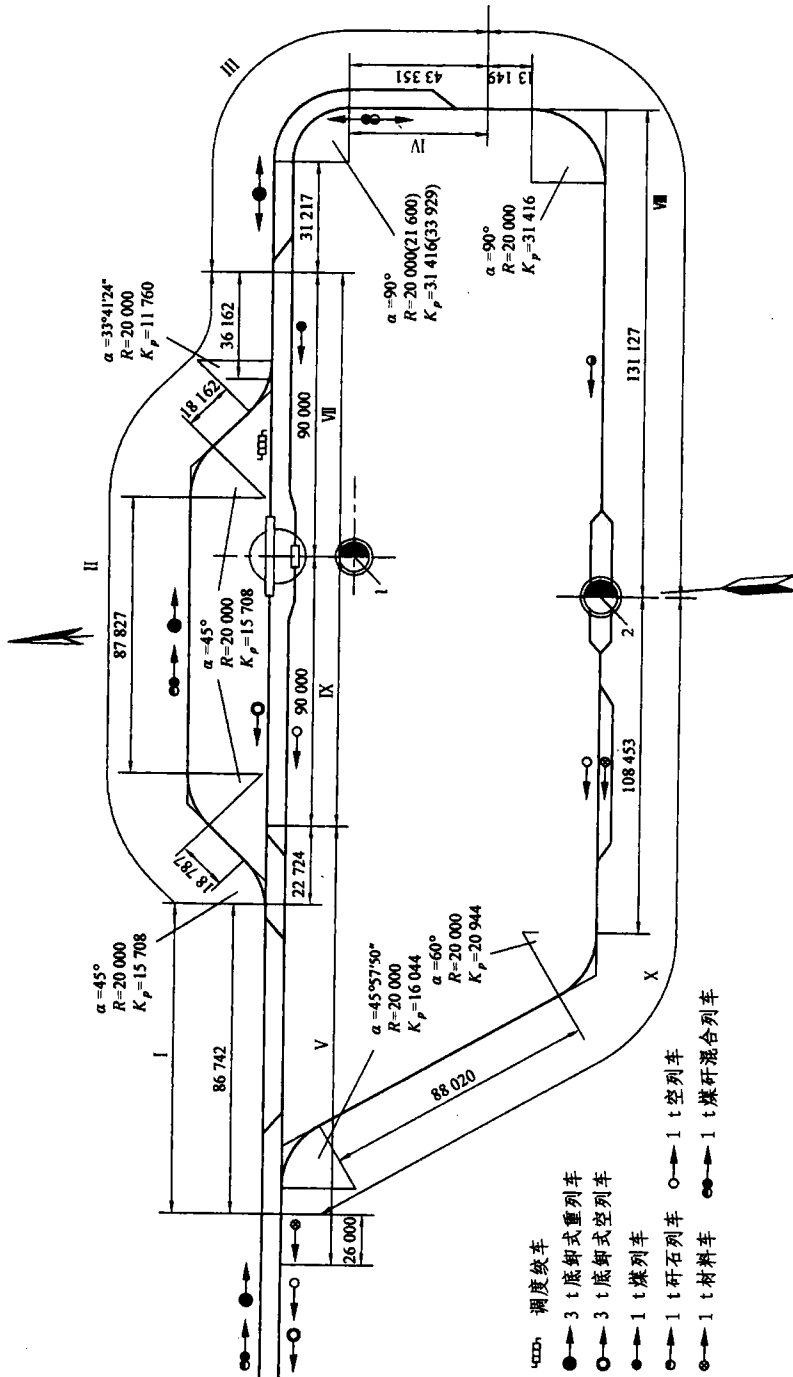


图 2 区段划分

1——主井; 2——副井

表 1 3 t 底卸式煤列车调车作业程序及时间

区段	作业名称	运行距离/m	运行速度/ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	运行时间/s
I	牵引列车	86.3	2.0	43.2
II	牵引列车	191.1	2.0	95.5
III	牵引列车、摘钩、挂调度机车、转向	70.0	2.0	35.0+30.0
IV	牵引列车、卸载	151.2	1.0	151.2
V	过道岔牵引空车出车场	135.0	2.0	10.0+67.5+35.0
	合计			467.4

表 2 1 t 煤矸混合列车调车作业程序及时间

区段	作业名称	运行距离/m	运行速度/ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	运行时间/s
I	牵引列车	86.3	2.0	43.2
II	牵引列车	191.1	2.0	95.5
III	牵引列车	28.8	2.0	14.4
IV	顶列车	80.0	2.0	40.0
	顶列车	80.0	1.5	53.3
VII	顶列车,煤车与矸石车摘钩	22.0	1.5	14.7+10.0
	牵引列车	22.0	2.0	11.0
VII	牵引列车,摘钩	92.8	2.0	46.4+10.0
III	机车过道岔,调头	108.5	2.5	10.0+43.4
VI	机车过道岔,运行	54.8	2.0	10.0+27.4
	顶列车,过道岔	55.2	1.5	36.8
VIII	顶列车	107.8	1.5	71.9
	机车转向,运行	107.8	2.5	10.0+43.1
VI	机车运行	106.0	2.5	42.4
III	机车运行	28.8	2.5	11.5
II	机车运行	191.1	2.5	76.4
I	机车过道岔	13.2	2.0	10.0+6.6
V	机车运行	35.9	2.0	18.0
IX	机车运行,挂空车	72.0	2.0	36.0+10.0
	牵引空车	68.0	2.0	34.0
V	牵引空车	135.0	2.0	67.5
	转向,顶空车	26.0	1.5	10.0+17.3
X	顶空车,挂空车或材料车	160.3	1.5	106.9+10.0
	牵引空车	160.3	2.0	80.2
V	牵引空车出车场	26.0	2.0	13.0+30.0
	合计			1 170.9

(三) 调度图表

调度图表见图 3。每一调度循环进入井底车场的列车数的配比可用两种方法计算：

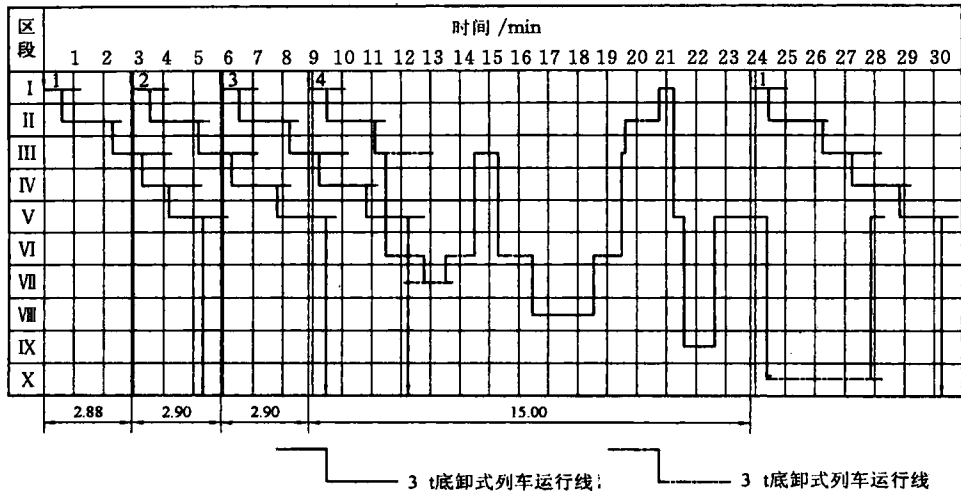


图 3 调度图表

1. 按运量和净载重计算

根据《煤炭工业矿井设计规范》，年工作日为 300 d，矿井日产煤 3 000 t；矸石量占 20%，日运量为 600 t；掘进煤占 5%，日运量为 150 t；3 t 底卸式列车日运量占 95%，为 2 850 t；每日 3 t 底卸式列车数 = $2\,850 / (3 \times 17) = 55.9$ 列；每日 1 t 煤在混合列车数 = $(150 + 600) / (9 \times 1 + 19 \times 1.7) = 18.2$ 列；列车数比 = $55.9 / 18.2 \approx 3/1$ 。

2. 按运量比和净载重计算

$$\text{列车数比} = \frac{\frac{0.95}{3 \times 17}}{\frac{0.05 + 0.20}{9 \times 1 + 19 \times 1.7}} \approx \frac{3}{1}$$

每一调度循环时间 = $2.88 + 2.90 + 2.90 + 15 = 23.68$ min；列车进入井底车场的平均间隔时间 = $23.68 / 4 = 5.92$ (min)；列车在井底车场平均运行时间 = $(3 \times 467.4 + 1 \times 170.9) / 4 = 643$ (s) = 10.72 min。

(四) 通过能力计算

按公式：

$$N = \frac{T_a Q}{1.15 T} = \frac{25.2(3 \times 3 \times 17 + 1 \times 9 \times 1)}{1.15 + 23.68} = 149.9 \text{ Mt/a}$$

通过能力富余系数 $149.9 / 90 = 1.67$ ，显然满足《煤炭工业矿井设计规范》要求。

六、坡度计算

坡度划分见图 4。

如前所述,本车场采用后进车、前出车方式;底卸式矿车的列车卸载站与翻车机硐室联合布置;翻车机硐室设链式推车机,副井进车线设绳式推车机;主井空车线和副井出车线均设较长的自动滑行段,并在 9 点开始设合股道岔。

为使主井两股空单线在 12 点会合,翻车机轨面高出卸载站轨面 295 mm、翻车机前设 2‰上坡。

因受主排水泵吸水高度的影响,将水仓入口设在车场外主石门内。

本车场以停在车场内的副井罐笼轨面高程为 ±0 进行高程闭合计算。

副井空车线坡度计算:

空车从摇台出车以 24‰的下坡滑过对称道岔、至基本轨起点末速度为 1.42 m/s。取 5~6 段坡度为 0.009,空车在 6 点的速度为:

$$\begin{aligned} v_m &= \sqrt{V_c^2 + 2gl(i - \omega)} \\ &= \sqrt{1.42^2 + 2 \times 9.81 \times 13.67(0.009 - 0.005)} \\ &= 1.37 \text{ m/s} \end{aligned}$$

为使空车滑行到 7 点,6~7 段坡度

$$\begin{aligned} i &= \frac{0^2 - 1.37^2}{2 \times 9.81 \times 40} + 0.0095 \\ &= 0.0071 \end{aligned}$$

取 $i = 0.007$,空车滑行距离

$$\begin{aligned} l &= \frac{0^2 - 1.37^2}{2 \times 9.81 \times (0.007 - 0.0095)} \\ &= 38.3 \text{ m} \end{aligned}$$

其余坡度计算表 3。

本车场线路长度 1 001.7 m,掘进体积 14 400.2 m³,硐室长度 1 545.0 m,掘进体积 19 334.9 m³。

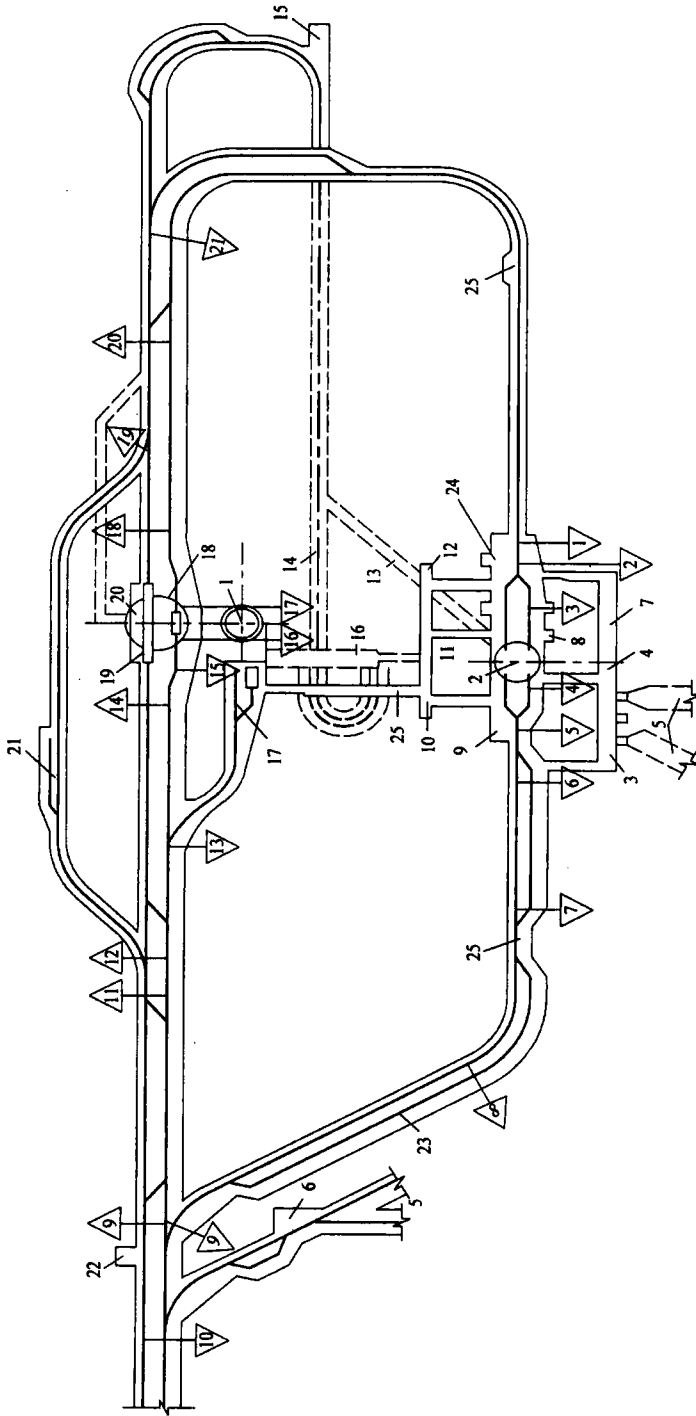


图 4 坡度划分

- 1——主井；2——副井；3——主排水泵硐室；4——管子道；5——水仓；6——清理水仓绞车硐室；7——中央变电所；8——信号硐室；9——5 t 慢速绞车硐室；11——等候室；12——工具保管室；13——副井泄水管；14——主井清理井底撒煤斜巷；15——清理井底撒煤斜巷绞车硐室；16——清理井底撒煤及水窝泵房；17——电机车库及修理间；18——井底煤仓；19——翻车机硐室及底卸式矿车卸车站；20——带式输送机及人行通道；21——消防材料库；22——调度室；23——人车停车区；24——推车机硐室；25——防火门硐室

表 3

井底车场坡度计算

车线名称	标桩号	距离 / m	轨 道		水 沟		
			坡度 / ‰	轨面假定高程 / m	坡度 / ‰	类型	水沟底面假定高程 / m
副井出线	4			-0.290			-0.800
		9.255	-24		-24	I	
	5			-0.512			-1.022
		13.671	-9		-9	I	
	6			-0.635			-1.145
		40.000	-7		-7	I	
	7			-0.915			-1.425
副井进线		60.901	0				
	8			-0.915	~-2.2	I ~ II	
		14.047	-1				
	9			-1.019			
	3			±0.000			-1.779
		14.710	+19		+19	I	
	2			+0.280			-0.510
底卸式列车空、重车线		5.390	0		0	I	
	1			+0.280			-0.230
		210.517	-25		-2.5	I	
	21			-0.246			-0.230
		36.639	-3		-3	II	
	20			-0.356			-0.756(I) ~ -0.806(II)
		36.183	-2		-2	II	
	19			-0.428			-0.916
		24.275	-2		-2	II	
	18			-0.477			-0.988
		54.039	0		~-2.8	II ~ III'	
	14			-0.477			-1.037
		78.681	-3		-3	III'	
掘进煤列车空、重车线	12			0.713			-1.187
		9.456	-3		-3	III'	
	11			-1.019			-1.423
		79.381	-3.5		-3.5	III'	
	9			-1.094			-1.451
		37.399	-2		-2	III'	
	10			-1.094			-1.729(III') ~ -0.806(III)
	20			-0.356			
		86.740	+2				
	17			-0.182			
		6.770	0				
	16			-0.182			
		11.335	-20				
	15			-0.409			
		48.758	-7				
	13			-0.750			
		39.575	~+0.9				
	12			-0.713			