

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50535 — 2009

煤矿井底车场设计规范

Code for design of pit bottom of coal mine

2009 - 09 - 03 发布

2009 - 12 - 01 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部
中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

煤矿井底车场设计规范

Code for design of pit bottom of coal mine

GB 50535 - 2009

主编部门：中 国 煤 炭 建 设 协 会

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：2 0 0 9 年 1 2 月 1 日

中国计划出版社

2009 北 京

中华人民共和国国家标准
煤矿井底车场设计规范

GB 50535-2009

☆

中国煤炭建设协会 主编

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲11号国宏大厦C座4层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

世界知识印刷厂印刷

850×1168毫米 1/32 1.5印张 35千字

2009年11月第1版 2009年11月第1次印刷

印数1—8000册

☆

统一书号:1580177·258

定价:10.00元

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 386 号

关于发布国家标准《煤矿井底车场 设计规范》的公告

现批准《煤矿井底车场设计规范》为国家标准,编号为 GB 50535—2009,自 2009 年 12 月 1 日起实施。其中,第 2.0.1(2、3)、3.0.7、4.2.1、7.2.1(6)条(款)为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇〇九年九月三日

前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2006 年工程建设国家标准规范制定、修订计划(第二批)〉的通知》(建标[2006]136 号)的要求,由中煤国际工程集团沈阳设计研究院会同有关单位,在原行业标准《煤矿矿井井底车场设计规范》MT/T 5027—1999 的基础上共同编制而成。

本规范在编制过程中,吸取了近年来成熟的科研成果和新技术,广泛征求了有关单位的意见,经多次研究和修改,最终由中国煤炭建设协会组织审查定稿。

本规范共 7 章,主要内容有:总则、一般规定、井底车场形式选择、井底车场线路平面布置、井底车场线路坡度、井底车场通过能力、井底车场巷道断面布置等。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,中国煤炭建设协会负责日常管理,中煤国际工程集团沈阳设计研究院负责具体技术内容的解释。

本规范在执行过程中,请各单位结合设计和工程实践,注意总结经验和积累资料,如发现需要修改和补充之处,请将意见和建议寄交中煤国际工程集团沈阳设计研究院(地址:辽宁省沈阳市沈河区先农坛路 12 号;邮政编码:110015;电话:024—24156660,传真:024—24810245;电子邮箱:yuanban@zmsyy.com),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主 编 单 位: 中煤国际工程集团沈阳设计研究院
中国煤炭建设协会勘察设计委员会

参编单位：中煤国际工程集团北京华宇工程有限公司
中煤邯郸设计工程有限责任公司

主要起草人：樊春辉 董俊宽 关众 樊志超 张兆庚
许贵峰 赵银砖

主要审查人：潘缉义 郭均生 周培江 孟应芳 郭宝德
赵宝成 白锦胜 刘毅 毕林

目 次

1 总 则	(1)
2 一般规定	(2)
3 井底车场形式选择	(3)
4 井底车场线路平面布置	(5)
4.1 线路平面布置	(5)
4.2 车线有效长度	(5)
4.3 轨道线路铺设	(8)
5 井底车场线路坡度	(11)
6 井底车场通过能力	(15)
6.1 井底车场运行图表及调度图表的编制	(15)
6.2 井底车场通过能力计算	(17)
7 井底车场巷道断面布置	(18)
7.1 巷道断面及交岔点	(18)
7.2 人行道设置	(18)
7.3 安全间距	(19)
7.4 管线布置	(19)
本规范用词说明	(20)
引用标准名录	(21)
附:条文说明	(23)

Contents

1	General provisions	(1)
2	General requirement	(2)
3	Choice for pit bottom type	(3)
4	Line plane layout of pit bottom	(5)
4.1	Line plane layout	(5)
4.2	Effective length of vehicle line	(5)
4.3	Track line laying	(8)
5	Line gradient of pit bottom	(11)
6	Transport capacity of pit bottom	(15)
6.1	Making operating and scheduling chart of pit bottom	(15)
6.2	Transport capacity calculation of pit bottom	(17)
7	Pit bottom roadway section layout	(18)
7.1	Roadway section and intersection	(18)
7.2	Footpath layout	(18)
7.3	Safety distance	(19)
7.4	Pipeline layout	(19)
	Explanation of wording in this code	(20)
	List of quoted standards	(21)
	Addition: Explanation of provisions	(23)

1 总 则

1.0.1 为统一煤矿井底车场的设计原则和技术要求,提高设计质量,适应矿井建设及生产管理现代化的需要,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、改建、扩建和水平延深等煤矿井底车场设计。

1.0.3 煤矿井底车场设计,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 一般规定

2.0.1 井底车场巷道位置的选择,应符合下列规定:

1 宜选择在相对稳定、坚硬的岩(煤)层中,宜避开断层、陷落柱等不良构造和含水层、松散破碎岩(煤)层以及膨胀性岩层,同时应使主要硐室布置在相对稳定、坚硬的岩(煤)层中。

2 不得布置在有煤与瓦斯突出危险煤层中和严重冲击地压煤层中。

3 必须位于开采保护范围内。

2.0.2 井底车场线路布局应简单、管理使用方便、建设工期短、节省工程量、便于施工和维护。

2.0.3 井底车场的设计通过能力,应满足矿井设计所需通过井底车场的运输量要求,并应留有富余能力。

3 井底车场形式选择

3.0.1 井底车场形式应根据井筒提升方式、大巷运输方式和运输设备特点、通过井底车场的货物种类及运量、井筒与主要运输大巷的相互位置、井底车场巷道及硐室所处的围岩条件、地面生产系统布置等因素,经多方案技术经济比较确定。

3.0.2 采用立井提升方式时,井底车场形式宜符合下列规定:

1 固定式矿车运输时,宜采用环形式车场。

2 底卸式矿车运输时,可采用折返式或环形式车场,大型矿井宜采用折返与环形相结合形式的车场。井底车场形式应与采区装车站形式相协调。

3 当大巷采用带式输送机运煤时,轨道运输方式的副井井底车场宜采用环形式。

4 当大巷辅助运输采用无轨胶轮车或井底车场为无轨和有轨方式混合运输时,布置形式应利于货物的换(倒)装作业,宜采用环形或环形与折返相结合形式的车场。

3.0.3 主斜井采用箕斗或带式输送机提升方式时,井底车场形式根据井筒与大巷的相互位置以及大巷运输设备的特点,应按下列规定选择:

1 当大巷为轨道运输方式时,可视具体条件选择环形或折返车场。

2 当大巷辅助运输采用无轨胶轮车或井底车场为无轨和有轨方式混合运输时,布置形式应利于运输货物的换(倒)装作业,宜采用环形或环形与折返相结合形式的车场。

3.0.4 斜井采用串车提升方式时,井筒与井底车场连接处附近线路宜采用甩车场形式,井筒不再延深的生产水平可采用平车场形式。

3.0.5 采用立井和斜井混合提升方式时,井底车场形式应根据主、副井井筒的布置形式、相对位置、提升方式及大巷运输设备特点等因素,结合具体条件,经方案比较确定。

3.0.6 井底车场采用轨道运输时,车场形式应符合下列规定:

1 轨道运输宜避免机车在弯道中顶、推重列车运行。

2 轨道运输的调车作业宜采用机械操作,当辅以必要的自动滑行方式时,其坡度应符合本规范有关规定。

3.0.7 井底车场采用无轨胶轮车运输时,车场形式应符合下列规定:

1 必须规定确切的行车路线、方向及会车和调头位置。

2 单向行车道严禁逆向行车。

4 井底车场线路平面布置

4.1 线路平面布置

4.1.1 井底车场线路平面布置应根据已确定的车场形式和通过能力,在满足主要线路使用要求的前提下,结合主、副井系统各硐室的功能特点,协调布置与其相关的辅助线路,线路连接应便捷、顺畅、紧凑。

4.1.2 线路平面布置宜减少道岔和交岔点数量。

4.1.3 轨道运输时,在同一条巷道内,不宜并列布置两条以上的行车线路。无轨运输巷道宜按单车道布置,必要时可设会让站或会让硐室。

4.1.4 线路平面布置应利于线路区段划分,并应与运输信号系统的进路、闭塞信号分区相一致。

4.2 车线有效长度

4.2.1 在车线有效长度范围内行驶或停靠运输车辆时,不得妨碍相邻线路的正常通行。

4.2.2 当大巷采用固定式矿车列车运输时,主井空、重车线的有效长度,应根据井筒提升方式确定,并应符合下列规定:

1 主井井筒采用箕斗或带式输送机提升单一牌号煤种时,空、重车线有效长度宜各为 $(1.5 \sim 2.0)$ 列车长度。

2 主井井筒采用箕斗或带式输送机提升多牌号煤种时,各牌号煤的空、重车线有效长度宜各为 1.5 列车长度。

3 主井井筒采用罐笼提升时,空、重车线有效长度宜各为 $(1.0 \sim 1.5)$ 列车长度。

4 主斜井采用串车提升时,空、重车线有效长度宜各为 $(1.0 \sim$

1.5)列车长度,并不应小于(2~3)钩提升串车长度。

4.2.3 当大巷采用底卸式矿车列车运输时,主井空、重车线的有效长度,应根据矿车卸载时的调车方式确定,并应符合下列规定:

1 机车牵引底卸式矿车列车卸载,机车过卸载站时,空、重车线有效长度可按1.0列车长度取定。

2 机车顶、推底卸式矿车列车卸载,机车不过卸载站列车滑行进入空车线时,重车线有效长度宜按1.0列车长度取定,空车线有效长度宜按1.0列车长度加附加长度取定。

3 空车线的附加长度,应由根据轨道线路坡度计算得出的列车自动滑行距离,并另加10m安全距离之和确定。当空车线终点附近线路采用反坡或设置机械阻车及制动装置时,附加长度可取10m。

4.2.4 当大巷采用无极绳牵引矿车运输时,主井空、重车线的有效长度,应根据井筒提升方式确定,并应符合下列规定:

1 斜井采用串车提升时,主井空、重车线有效长度宜各为(3~5)钩串车长度。

2 主井采用罐笼或箕斗提升时,主井空、重车线有效长度,应按(20~30)min时间内驶入车线的矿车数量,以及停靠的矿车总装载量不小于主井提升周期(3~5)次的总提升量综合确定。

4.2.5 当井底车场辅助运输采用固定式矿车列车运行时,副井进、出车线和材料车线的有效长度,应根据矿井辅助运输能力和井筒提升方式等综合确定,并应符合下列规定:

1 大型矿井副井进、出车线的有效长度,宜各为(1.0~1.5)列车长度。

2 中、小型矿井提升部分煤炭时,副井进、出车线的有效长度,宜各为(1.0~1.5)列车长度;不提升煤炭时,副井进、出车线的有效长度,宜各为(0.5~1.0)列车长度。

3 大型矿井设有专用提矸井时,副井和提矸井的进、出车线有效长度应各为1.0列车长度。

4 副井出车线一侧的适当位置,应并列布置一条材料车线,作为材料及设备车的编组和存车线。

副井材料车线的有效长度,大型矿井宜按 15 辆或 1.0 列材料(设备)车的长度确定,中、小型矿井可按(5~15)辆材料(设备)车的长度确定。

5 副井进、出车线的有效长度,除应符合上述规定外,还应大于井筒(2~3)次提升的车辆数量的长度。

4.2.6 当井底车场辅助运输采用无轨胶轮车时,副井进、出车线的有效长度,宜大于井筒(3~5)次提升的车辆数量的长度,也可按停靠 5 辆无轨胶轮车选定。

材料车线的有效长度,应大于或等于停靠 3 辆无轨胶轮车的长度。

4.2.7 当井底车场辅助运输采用有轨矿车和无轨胶轮车混合运输时,副井进、出车线和材料车线的有效长度,应根据运载货物换(倒)装后井筒正常提升的车辆种类和提升方式确定。

当井筒正常提升的车辆为有轨矿车时,副井进、出车线和材料车线的有效长度,可按固定式矿车列车运行时的规定执行。

4.2.8 当井底车场辅助运输采用其他设备型式时,副井进、出车线和材料车线的有效长度,应根据矿井选择的辅助运输方式、辅助运输设备的具体类型,以及井筒提升方式等具体条件综合确定。

4.2.9 井底车场调车线有效长度,应根据运输方式及运输设备的类型确定。当采用列车运输时,调车线有效长度宜按 1.0 列车长度选定。

4.2.10 井底车场人车线的有效长度,应根据人车类型、最大班时人车编组车数及辅助运输方式确定。采用列车运输时,人车线有效长度可按 1.0 列人车长度选定。

4.2.11 采用列车运输或采用机车调车作业时,井底车场各类车线的有效长度应包括列车长度和附加长度。计算后的车线有效长度应按米取整数。车线有效长度应按下式计算:

$$L = mnl_k + l_j + l_t \quad (4.2.11)$$

式中: L ——车线有效长度(m);

m ——列车数量(列);

n ——每列车的矿车数量,应根据机车型号及运输条件确定(辆);

l_k ——每辆矿车带缓冲器和牵引链张紧之后的长度(m);

l_j ——机车长度,若为双机牵引时则应为两台机车长度(m);

l_t ——附加长度,一般取 10m。

4.3 轨道线路铺设

4.3.1 井底车场轨道线路的轨型、道岔和平曲线半径的选取,应符合下列规定:

1 井底车场轨道线路的轨型,应根据运输设备类型、使用地点确定。

2 道岔型号的选择,应根据轨距、轨型、机车或车辆的类型、运行速度及行车密度、曲线半径等因素确定。

3 井底车场轨道线路平曲线半径,应根据通行车辆最大固定轴距、运行速度和运送长材料的最大长度等综合确定,并应符合下列规定:

1) 当运行速度小于或等于 1.5m/s 时,不得小于通行车辆最大固定轴距的 7 倍;

2) 当运行速度在 (1.5~3.5)m/s 时,不得小于通行车辆最大固定轴距的 10 倍;

3) 当运行速度大于 3.5m/s 时,不得小于通行车辆最大固定轴距的 15 倍。

4 井底车场线路轨型、道岔和平曲线半径,可按表 4.3.1 的规定选取。采用渡线道岔时可按单开道岔辙叉号码选取,中型及小型矿井可取小值。

表 4.3.1 井底车场轨道线路轨型、道岔及平曲线半径

运输设备		轨距 (mm)	轨型 (kg/m)	道岔辙叉号码		平曲线半径 (m)
牵引设备类型	矿车类型			单开	对称	
20t 以上机车	5.0t 及其以上底卸式	900	38~43	6	4	40~50
(14~20)t 机车	3.0t 底卸式	900	30~38	5、6	4	30~35
	5.0t 底卸式	900	30~38	6	4	35~40
(7~12)t 机车	1.0t 固定式	600	30	4、5	3	15~20
	1.5t 固定式	600	30	4、5	3	15~20
		900				20~25
	3.0t 固定式	900	30	5	4	20~25
	3.0t 底卸式	600	30	5	4	25~30
	5.0t 底卸式	600 900	30	5、6	4	30~40
7t 以下机车	1.0t 固定式	600	22	4	3	12~15
	1.5t 固定式	600 900	22~30	4、5	3	15~20
	3.0t 固定式	900	30	4、5	3	20~25
无极绳绞车	1.0t 固定式	600	15~22	4、5	3	30~50
非机械牵引	1.0t 固定式	600	15~22	2、3	3	9~12
	1.5t 固定式	600 900	15~22	3、4	3	9~12
	3.0t 固定式	900	22	3、4	3	12~15

4.3.2 斜井井底轨道线路的平、竖曲线半径,可按下述规定选取:

1 采用 600mm 轨距 1.0t 矿车或 1.5t 矿车运输时,平曲线半径可采用(12~15)m,竖曲线半径不应小于 12m。

2 采用 900mm 轨距 3.0t 矿车时,平曲线半径可采用(15~20)m,竖曲线半径不应小于 12m。

3 采用其他轨距及矿车型号运输时,平、竖曲线半径应根据使用车辆的参数确定。

4.3.3 斜井井底轨道线路的道岔型号,单开道岔不宜小于 4 号,

对称道岔不宜小于 3 号。

4.3.4 采用串车提升的主斜井或辅助提升量较大的副斜井,矿车上提时提升牵引角不宜大于 10° 。提升量较小的辅助提升,其提升牵引角不应大于 20° 。

4.3.5 井底车场主要轨道线路应采用同一型号钢轨铺设。

轨道线路在交岔点处与不同轨型连接时,道岔的钢轨型号应按主要线路的轨型选取。

4.3.6 井底车场道床和轨枕的铺设,应符合现行国家标准《煤矿巷道断面和交岔点设计规范》GB 50419 的有关规定。

4.3.7 井底车场采用无轨胶轮车运输时,运输线路应符合下列规定:

1 井底车场线路平、竖曲线半径,应根据通行的无轨胶轮车最大固定轴距以及运行速度等计算确定,并应符合下述规定:

1) 行车频繁的主要运输线路,平曲线半径不应小于 35m;

非行车频繁的运输线路,平曲线半径不应小于 25m;

2) 当车身为铰接或带转向架时,行车频繁的主要运输线路,平曲线半径不应小于 25m;非行车频繁的运输线路,平曲线半径不应小于 15m;

3) 通往井底车场有关硐室,行驶无轨胶轮车的辅助线路,平曲线半径不得小于 9m;

4) 竖曲线半径不应小于 50m。

2 行走无轨胶轮车的井底车场巷道应硬化底板。巷道底板宜采用铺设混凝土的硬化方式,混凝土铺设厚度不应小于 200mm,混凝土强度等级不应小于 C25。

4.3.8 井底车场的平、竖曲线半径,应按车辆运送长材料时的条件进行校核。

5 井底车场线路坡度

5.0.1 井底车场轨道线路坡度,应根据车场形式、使用车辆类型、车辆运行阻力及运行条件、各线路对矿车滑行速度的限制、线路上所采用的调车或操车设备等因素计算确定,也可按表 5.0.1 的规定选取,并应符合下列规定:

1 采用固定箱式矿车运输时:

- 1) 主井重车线、副井进车线坡度,应根据调车方式及采用的机械操车设备确定;副井进车线坡度,应采用以矿车自动滑行为主的运行方式确定;
- 2) 主井空车线、副井出车线的坡度,应按矿车自动滑行速度要求计算确定,并宜采用加速、等速、减速分段坡度形式布置;
- 3) 翻车机两侧进、出线路的坡度,应按机械操车设备的要求选取;
- 4) 副井井筒与井底车场连接处的线路坡度,应根据机械操车设备要求或按矿车自动滑行速度要求计算确定。

2 采用底卸式矿车运输的主井空、重车线坡度,应根据车场形式和底卸式矿车的卸载方向(纵向或侧向)确定,但最大坡度不宜大于 7‰。卸载站的线路坡度宜采用平坡。

3 回车线坡度不宜大于 10‰,空列车启动处宜设不小于 10m 的平坡段。回车线有重列车行驶时,坡度不宜大于 7‰。

5.0.2 井底车场采用固定箱式矿车运输时,主井重车线终点前阻车器至翻车机间的轨道坡度,可按下列要求选取:

- 1** 采用摘钩翻车,设有推车机时轨道坡度宜采用平坡;不设

推车机时,1.0t 矿车轨道坡度宜采用 12‰~18‰的下坡,3.0t 矿车轨道坡度宜采用 7‰~12‰的下坡。

2 采用不摘钩翻车,阻车器至翻车机之间设有推车机或阻车器前设有列车推车机时,翻车机前方 2 辆矿车长度内的轨道坡度宜采用 2‰~3‰的上坡,其余轨段宜采用平坡。

表 5.0.1 井底车场轨道线路坡度

矿车类型	线路名称	线路区段	矿车载重(t)	坡度(‰)	适用条件
固定式矿车	主井重车线	机车摘钩点至阻车器段	1.0~3.0	0~4	设列车推车机调车
				7	不设调车设备,顶车进入
				4~7	不设调车设备,甩车进入
		机车摘钩点至阻车器前(20~30)m段	1.0	3~4	顶车进入(翻车机前设推车机)
			3.0	2~3	
			1.0	4~5	甩车进入(翻车机前设推车机)
			3.0	3~4	
		阻车器前(20~30)m	1.0~3.0	0~3	—
		阻车器至翻车机段	1.0~3.0	0	设推车机,亦可根据操车设备要求确定
			1.0	12~18	不设推车机,重车摘钩自动滑行
			3.0	7~12	
	主井空车线	翻车机出口后(15~25)m加速段	1.0~3.0	12~15	摘钩翻车
				15~18	不摘钩翻车
		中间等速段	1.0	6~8	曲线段应增加2‰坡度
			3.0	6~7	
		机车挂钩点至前(20~30)m减速段	1.0~3.0	0~3	终点前可设局部上坡

续表 5.0.1

矿车类型	线路名称	线路区段	矿车载重(t)	坡度(‰)	适用条件
固定式矿车	副井进车线	机车摘钩点至复式阻车器段	1.0~3.0	0~4	设列车推车机调车
			1.0	7~9	不设调车设备,顶车调车
			3.0	5~7	
			1.0	4~5	不设调车设备,甩车调车
			3.0	3~4	
		复式阻车器至单式阻车器段	1.0~3.0	0	设推车机,亦可根据操车设备要求确定
			1.0	18~20	不设推车机,矿车自动滑行
			3.0	15~18	
		单式阻车器至罐笼入口段	1.0	12~15	设摇台
			1.0	10~12	不设摇台
			3.0	5~7	设摇台
	副井出车线	罐笼出口至(10~20)m加速段	1.0	18~20	—
			3.0	13~15	
		中间等速段	1.0	6~7	曲线段应增加 2‰坡度
			3.0	4~7	
		机车挂钩点至前(15~20)m减速段	1.0~3.0	0~3	—
底卸式矿车	回车线	—	1.0~3.0	<10 (上坡)	机车牵引或顶推空列车
				<7 (上坡)	机车牵引重列车
	重车线	—	3.0	3~5	机车牵引底卸式矿车列车过卸载坑或机车顶列车不过卸载坑
			5.0	3~4	
			3.0~5.0	4~6	机车牵引或顶推底侧卸式矿车
	卸载站	—	3.0~5.0	0	—
	空车线	—	3.0	3~5	底纵卸式矿车
		—	5.0	3~4	
		—	3.0~5.0	5~7	底侧卸式矿车

注:本表坡度栏内除注明上坡者外,其余均为下坡。

5.0.3 井底车场轨道线路坡度和高程闭合计算时,应设定一点作为假定高程闭合计算 ± 0 点的基准面。假定高程闭合计算 ± 0 点的基准面,可按下列规定选取:

1 对于立井井底车场,当井筒提升容器采用罐座承接时,应以副立井罐笼停在井下运输水平时的轨面高程为基准面;当采用摇台承接时,应以进车侧摇臂转轴点轨面高程为基准面。

2 对于斜井井底车场,当设有高低道时,应以副斜井高低道起点的轨面高程为基准面;无高低道时,应以副斜井竖曲线起点的轨面高程为基准面。

5.0.4 采用无轨胶轮车运输时,井底车场运输线路坡度应根据车场形式及各线路的车辆运行条件等因素确定。主要线路的坡度不应大于 1° ,通往井底车场有关硐室的辅助线路坡度宜小于 3° ,个别地点的最大坡度不宜大于 6° 。

5.0.5 采用轨道矿车串车提升的斜井甩车场及平车场,空、重车线坡度应根据车场形式、调车方式及矿车自动滑行的速度要求确定。

5.0.6 当立井井筒采用上部装载,矿车卸载位置距井底车场较远时,翻车机或卸载站前、后附近的空、重车线轨道坡度,可参照本规范第5.0.1条确定。

6 井底车场通过能力

6.1 井底车场运行图表及调度图表的编制

6.1.1 井底车场区段划分应符合下列规定：

1 凡一台机车或列车、无轨胶轮车未驶出之前，另一台机车或列车、无轨胶轮车不能驶入的线路，应划分为一个区段。

2 当某一线路可同时容纳数台互不妨碍的机车或列车、无轨胶轮车时，该线路则应划分为数个区段。

3 机车或列车、无轨胶轮车频繁通过的咽喉道岔线路范围，可划分为一个区段。

4 机车或列车、无轨胶轮车在最大区段内的调车作业时间，应小于井底车场通过能力计算时需要的每一调度循环时间。

5 区段划分，应与运输信号系统的闭塞区间划分相协调。

6.1.2 轨道运输的井底车场，调车作业应以采用机械操作为主，并应辅以必要的自动滑行。

矿车进罐笼或翻车机的作业，应采用机械操作，并宜采用集中控制。

6.1.3 编制井底车场轨道运输运行图表时，机车调车作业运行速度和调车作业操作时间应符合下列规定：

1 当机车位于列车前或后，运距小于 50m 时列车速度宜采用 1.0m/s，运距在 (50~150)m 时列车速度宜采用 1.5m/s。

2 当机车位于列车前，运距大于 150m 时列车速度宜采用 2.0m/s。

3 当机车单独运行，运距小于 100m 时机车速度宜采用 2.0m/s，运距大于 100m 时机车速度宜采用 2.5m/s。

4 机车牵引底卸式矿车通过卸载坑的速度宜采用 1.0m/s。

5 机车摘钩、挂钩、转换运行方向、启动和通过手动道岔的调车作业操作时间,宜各采用 10s。

6 当采用甩车调车方式时,甩车初速度应按下式计算:

$$v_c = \sqrt{2gl(\omega \pm i)} \quad (6.1.3)$$

式中: v_c ——甩车初速度(m/s);

g ——重力加速度, $g=9.81(\text{m/s}^2)$;

l ——摘钩后滑行距离(m);

ω ——矿车运行总阻力系数;

i ——线路坡度;上坡取“+”值,下坡取“-”值。

6.1.4 井底车场内轨道运输的调车方式采用自动滑行时,车辆在各线段的运行速度应符合下列规定:

1 直线段不宜大于 3.00m/s。

2 曲线段宜采用(0.75~2.00)m/s。

3 阻车器前宜采用(0.75~1.00)m/s。

6.1.5 编制井底车场轨道运输调度图表时,进入车场内的机车或各次列车的间隔时间应符合下列规定:

1 当一台单独运行或顶列车运行的机车驶离某一区段,另一台单独运行或牵引列车运行的机车随即进入该区段时,其间隔时间不应小于 30s。

2 当一台单独运行或顶列车运行的机车驶离某一区段,另一台顶列车运行的机车随即进入该区段,其间隔时间应按下式计算:

$$T \geq \frac{S_d}{v_d} + 30 \quad (6.1.5-1)$$

式中: T ——间隔时间(s);

S_d ——进入该区段的顶列车长度(m);

v_d ——进入该区段的顶列车运行速度(m/s)。

3 当一台牵引列车运行的机车驶离某一区段,另一台单独运行或牵引列车运行的机车随即进入该区段时,其间隔时间应按下式计算:

$$T \geq \frac{S_q}{v_q} + 30 \quad (6.1.5-2)$$

式中: S_q ——驶离某一区段的牵引列车长度(m);

v_q ——驶离某一区段的牵引列车运行速度(m/s)。

4 当一台牵引列车运行的机车驶离某一区段,另一台顶列车运行的机车随即进入该区段时,其间隔时间应按下式计算:

$$T \geq \frac{S_q}{v_q} + \frac{S_d}{v_d} + 30 \quad (6.1.5-3)$$

6.1.6 井底车场采用无轨胶轮车运输时,无轨胶轮车作业运行速度、调车作业操作时间和两台车辆相继驶入同一区段的间隔时间,可参照本规范中关于机车单独运行时的规定确定。

6.1.7 编制井底车场调度图表时,应根据不同类型列车的运量比和净载煤量,确定每一调度循环进入井底车场的各种列车数量。

6.2 井底车场通过能力计算

6.2.1 井底车场的通过能力,应根据编制的调度图表计算确定。井底车场年运输通过能力应按下式计算:

$$N = \frac{T_a Q}{1.15 T} \quad (6.2.1)$$

式中: N ——井底车场年运输通过能力(t);

T_a ——每年运输工作时间,等于矿井设计年工作日数与每日运输时间(min)的乘积(min);

Q ——每一调度循环进入井底车场的所有车辆的净载煤量(t);

T ——每一调度循环时间(min);

1.15——运输不均衡系数。

当井底车场只承担辅助运输时,净载煤量用矸石和其他材料、设备等运输量替代。

6.2.2 井底车场设计通过能力,应满足需要通过的货物运输量要求,并应留有大于30%的富余能力。

7 井底车场巷道断面布置

7.1 巷道断面及交岔点

7.1.1 井底车场巷道断面布置,应能满足运输、行人、通风、设备安装检修、管线布置及施工等要求。

7.1.2 井底车场主要进风巷道的风速不宜大于 6m/s。

7.1.3 井底车场不同巷道断面连接处,宜采用渐变方式;当采用无轨胶轮车运输时,巷道壁不得呈现台阶状。

7.1.4 井底车场巷道支护方式,应根据围岩条件、巷道断面形状、用途及服务年限、相邻井巷岩柱尺寸和通风安全等因素,经综合分析确定。亦可采用工程类比法选取支护方式和支护结构。

7.1.5 井底车场巷道断面及支护、巷道交岔点的平面布置,应符合现行国家标准《煤矿巷道断面和交岔点设计规范》GB 50419 的有关规定。

7.2 人行道设置

7.2.1 井底车场巷道的人行道设置应符合下列规定:

1 主井空、重车线路应分别设单侧人行道,并应根据调车方式及车辆类型核定牵引机车进入范围。

2 副井进、出车线路,当作为人员上下班通行的主要通道时宜设双侧人行道,不作为人员上下班通行的主要通道时应设单侧人行道。

3 井筒与井底车场连接处的线路,应设双侧人行道。

4 回车线路应设单侧人行道。

5 乘人车场可设单侧或双侧人行道,人行道设单、双侧应根据井下最大班生产人员数量,以及人员流向等具体情况确定。

6 有机车或无轨胶轮车行驶的路段,必须在巷道的一侧设置人行道。

7 人行道的设置位置应与相邻巷道协调,并应减少跨线次数。曲线巷道宜将人行道设在内侧。

7.2.2 井底车场利用大巷或石门调车的调车线路,应符合下列规定:

1 轨道运输时,除巷道一侧应设有人行道外,在矿车摘挂钩地点,应在两列车车体最突出部分之间留设人行道。小型矿井车场内只允许单机运行时可不受此限。大型矿井的调车线路应设双侧人行道。

2 无轨胶轮车运输时,调车线路除应设双侧人行道外,并应设置供车辆调头换向的硐室或绕行线路。

7.3 安全间距

7.3.1 井底车场巷道安全间距,应符合现行国家标准《煤矿巷道断面和交岔点设计规范》GB 50419 的有关规定。

7.4 管线布置

7.4.1 井底车场内各种工程管线及水沟的敷设,应符合现行国家标准《煤矿巷道断面和交岔点设计规范》GB 50419 的有关规定。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

《煤矿巷道断面和交岔点设计规范》GB 50419—2007

中华人民共和国国家标准

煤矿井底车场设计规范

GB 50535 - 2009

条文说明

制 订 说 明

本规范是在原行业标准《煤矿矿井井底车场设计规范》MT/T 5027—1999 的基础上制定为国家标准。

原行业标准涉及的辅助运输均为轨道及矿车方式。本次规范制定,对涉及轨道及矿车运输方式的条文进行了条理性整理,修改了个别不确切条文,保留了原行业标准的合理部分。

本次规范制定,增加了采用无轨胶轮车运输方式时的条文。井底车场采用无轨胶轮车运输或有轨和无轨混合运输,在我国已有多年的应用实践,从设计到使用已积累了相当的经验,所以本次制定了无轨胶轮车运输方式的条文规定。

本次制定,从条文编制上尽可能将无轨胶轮车运输与轨道运输的规定相融合,所以除定义清楚或特殊指明的条文外,本规范的条文规定涵盖有轨和无轨两种运输方式。

本规范在编制过程中,以多种形式广泛征求了相关单位和人员的意见,曾多次研究和修改,所以本规范条文内容的确定具有切实的依据、广泛的意义和成熟程度。

目 次

2	一般规定	(29)
3	井底车场形式选择	(31)
4	井底车场线路平面布置	(34)
4.1	线路平面布置	(34)
4.2	车线有效长度	(34)
4.3	轨道线路铺设	(35)
5	井底车场线路坡度	(37)
6	井底车场通过能力	(39)
6.1	井底车场运行图表及调度图表的编制	(39)
6.2	井底车场通过能力计算	(39)
7	井底车场巷道断面布置	(40)
7.1	巷道断面及交岔点	(40)
7.2	人行道设置	(40)
7.3	安全间距	(40)
7.4	管线布置	(40)

2 一般规定

2.0.1 在设计和生产实践中,沿煤层布置开拓大巷及井底车场已较普遍,所以本条制定了井底车场巷道布置在煤层中的选择规定。

1 井底车场巷道和硐室较密集,施工时其围岩的完整性要受到不同程度的破坏,因此对围岩稳定性和围岩强度要有一定要求。工程实践表明,在松软岩(煤)层中开凿的巷道和硐室,施工困难、支护和维护费用高、难以保证正常使用,因此,井底车场和硐室应布置在相对稳定、坚硬的岩(煤)层中。

井巷工程围岩坚固性分类,多采用以普氏系数(f)为划分依据,主要按岩石单向抗压强度确定。 f 小于 3 为软岩层, f 等于 3~6 为中硬岩石, f 大于 6 为硬岩石。工程实践表明,井下围岩强度一般多为中硬岩性。另外,煤层的坚固性程度通常按照抗碎强度分为高、中、低和特低 4 级,与岩层划分方式和分类名称不一致。

为便于具体操作并统一叙述岩层和煤层,所以规定井底车场巷道位置“宜选择在相对稳定、坚硬的岩(煤)层中……”。

矿井初步设计选择水平高程时,应根据勘探地质报告提供的资料,分析论证该水平位置的岩性、构造及水文地质条件等是否适宜布置井底车场,如不适宜则应对水平位置在综合分析的基础上做适当调整。

当进行井底车场施工图设计时,应根据勘探地质报告和井筒检查孔的资料,绘制井底车场范围内地层水平切面图及剖面图,分析井底车场所处位置的岩性及特征,以确定是否需对井底车场巷道层位做适当调整。

2 为保证矿井安全生产和井底车场正常运转,保证井底车场

巷道的完好,井底车场巷道应避免煤与瓦斯突出危险和冲击地压影响,所以本款规定,井底车场“不得布置在有煤与瓦斯突出危险煤层中和严重冲击地压煤层中”。本条文为强制性条文必须严格执行。

3 本款制定了井底车场必须位于开采保护范围内的强制性要求。

煤矿井底车场是矿井对外联系的咽喉,承担井上下人员、煤炭、设备、材料的通行和转载运输,以及是井下通风的主要通道,在生产服务期间内不能遭受到破坏影响,所以必须位于开采保护范围内。

在矿井设计和生产中,实际已注意将井底车场位于开采保护范围之内,但作为涉及生产安全的重要注意事项,为使本规范严密及完整,所以制定了井底车场“必须位于开采保护范围内”的要求,且为强制性条文必须严格执行。

3 井底车场形式选择

煤矿井下采用无轨胶轮车运输或有轨和无轨混合运输,在我国已有多年的应用实践,尽管适用条件有限,但一直不乏积极使用和跟踪研究者,尤其兖矿集团在立井开拓的济宁三号井成功使用无轨胶轮车运输之后,无轨胶轮车运输在近年已有普及的趋势,并且从设计和使用上已积累了一定的经验,所以本规范制定了有关无轨胶轮车运输的规定。

需说明的是:

当平硐采用轨道运输或小角度井筒采用无轨胶轮车运输时,井筒与大巷相连接处一般只有简单的调车(会车)线路或只有井下硐室而无任何形式的车场。

所以,在车场形式选择条件中,无平硐和小角度井筒开拓方式时的车场形式选择。本规范的条文规定,除定义清楚或特殊指明外,可涵盖有轨和无轨两种运输方式,但不包括平硐采用轨道运输或小角度井筒采用无轨胶轮车运输。

3.0.1 井底车场形式选择时应注意以下特点:

井底车场基本形式有折返车场和环形车场两大类。折返车场可分为梭式和尽头式,环形车场可分为环形立式、环形卧式、环形斜式。

在折返式的两种车场中,梭式车场的特点是利用大巷作为主井空、重车线和调车线。其优点是:充分利用运输大巷,使开拓工程量较其他形式的车场可节省 40%~50%;车场线路结构简单,可减少巷道交岔点和曲线巷道数量;井筒施工到底后,能很快向两翼开凿运输大巷,可缩短建井工期;机车可避免在曲线上顶车作业,使调车工作简单有利于运输安全生产。尽头式车场的特点是,

机车牵引空、重列车均由一个方向进入,根据生产能力的不同,将绕道线和主井重车线或主井空车线设于同一巷道内。山西晋城矿务局凤凰山煤矿,原设计生产能力 1.5Mt/a,采用机车通过卸煤坑绕道线逆向顶车卸载的尽头式车场,调车作业简单,通过能力较大。尽头式车场的优点是车场弯道少,施工简单。

梭式和尽头式车场的缺点:一是巷道断面大,目前大断面巷道特别是通过卸载站处,施工及支护较为复杂;二是对有煤尘爆炸危险的矿井,机车通过卸载站时缺乏可靠的防止煤尘爆炸措施。

环形式车场的主要缺点是:车场线路较长,工程量大,弯道多,施工速度慢,调车组织复杂。但是,环形式车场的适应性较强,在提升方位与大巷方向呈任意角度斜交,以及主要石门不同长度的情况下均可采用,巷道断面相对小,而且车场通过能力大,所以环形式车场仍多被采用。

3.0.4 制定本条文的目的是,防止车场线路占用或近距离靠近斜井井筒延深位置,给今后延深井筒时预留较好的支护条件。

按照目前约定俗成的区分方式,平车场和甩车场主要以变平线路与井筒的位置关系确定,而与有或无甩车线路无关联。如果按照有或无甩车线路划分,下部车场必有甩车线路,也就不存在平车场形式了。

平、甩车场的线路差异特点是:平车场的斜井轨道线路沿直线变坡,线路曲线的顺序是先竖后平(含斜面曲线,下同),变平段与斜井线路的水平投影延长线相重合。甩车场是斜井轨道线路旁侧分(甩)车,线路曲线的顺序是先平后竖或平竖重合,变平段与斜井线路的水平投影延长线不重合。

本条文的制定,即是按照上述线路特点划分平车场和甩车场,并提出斜井车场形式的设置要求。

3.0.7 无轨胶轮车运行时没有固定的轨道限制其运行轨迹,所以安全间距一般较有轨运输要大,且车辆自带驱动设备并单车运行,所以行车路线和行车方向也较有轨运输灵活。

无轨胶轮车巷道可设计为单车双向行驶道、单车单向行驶道及双车道。单车双向行驶巷道通常采用信号闭锁装置或设置会让道来解决错车问题,双车道要求来往车辆各行其道来保证会让及行车安全。

为保证无轨胶轮车行车安全,必须制订严格的行车秩序,所以本条规定井底车场采用无轨胶轮车运输时,“必须规定确切的行车路线、方向及会车和调头位置;单向行车道严禁逆向行车。”

本条文为强制性条文必须严格执行。

4 井底车场线路平面布置

4.1 线路平面布置

4.1.3 本条文规定“无轨运输巷道宜按单车道布置”，以及有轨运输“在同一条巷道内，不宜并列布置两条以上的行车线路”，主要是考虑井下巷道的围岩和支护条件一般不是很好，巷道跨度过大支护困难或很难实现，即使围岩允许，巷道跨度大时其支护和维护费用也将增大。

所以，在设计和生产中，无轨运输巷道布置成双车道，以及有轨运输巷道并列布置两条以上的运输线路，均是应尽量回避的布置方式。

4.2 车线有效长度

4.2.1 制定本条文的目的是，强调必须保证各类车线的安全间距。相邻线路应包括运输轨道和人行道。

本条文规定是指在装载和运输正常货物的条件下。如行驶和停靠的运输车辆装载和运输外形超大的设备或长的管路时，属于临时特殊情况，一般应允许影响相邻线路的运输通行。

本条文为强制性条文必须严格执行。

车线有效长度的计算方法，在本规范第 4.2.11 条已作规定。

4.2.5 井下生产实践证明，矿井装备水平提高后设备停放及编组需占用较长线路，所以本条文规定副井材料车线有效长度，“大型矿井宜按 15 辆或 1.0 列材料(设备)车的长度确定，中、小型矿井可按(5~15)辆材料(设备)车的长度确定。”设计应根据矿井生产能力及机械化装备水平取值。矿井设计生产能力大、机械化程度高的取大值，反之取小值。

4.2.6 采用无轨胶轮车运输的井底车场,无轨胶轮车自带驱动设备应勤来勤走,不应有过多车辆停在车场内等待,所以作了本条文规定。

4.2.7 井筒提升的车辆种类和提升方式,制约和限定副井进、出车线和材料车线的有效长度,所以本条文规定“当井底车场辅助运输采用有轨矿车和无轨胶轮车混合运输时,应根据运载货物换(倒)装后井筒正常提升的车辆种类和提升方式确定。”

4.2.8 当井底车场辅助运输采用其他设备型式时,系指使用卡轨机车、齿轨机车、胶套轮机车、单轨吊车等作为牵引机车。

选用这类机车是为了适应在坡度有变化的巷道中运行,此时机车牵引的矿车数量或方式不同,因此需视具体条件确定副井进、出车线和材料车线的长度及布置形式。

4.3 轨道线路铺设

4.3.1 国家标准轻轨轨型为 9、12、15、22、30kg/m 五种类型。由于矿井机械化水平提高,井下使用设备的质量加大,机车速度也有提高,因此为了提高运输效率、运输安全性及稳定性,有必要加重钢轨轨型。

表 4.3.1 根据不同使用地点、不同运输设备和运送大件设备的频繁程度规定使用钢轨型号,对提高运输效率、提高列车运行的安全性和节省钢材均有利。

4.3.4 本条文的提升牵引角系指矿车上提时钩头车运行方向与提升钢丝绳牵引方向的夹角。制定本条文的目的是给串车提升创造较好的条件,减少串车提升时掉道的几率。

4.3.7 本条文关于无轨胶轮车运输平曲线半径的规定,亦参照轨道机车运输时的转弯半径与行车速度的关系进行了计算。无轨胶轮车运行速度按 12km/h 计,并且考虑了多种型号无轨胶轮车运输和井底车场可行的运输线路特点,最终确定了不同地点的平曲线半径。

目前国内矿井所使用的无轨胶轮车,其运行特点是最小平曲线半径为(6~8)m,所以规定“通往井底车场有关硐室,行驶无轨胶轮车的辅助线路,平曲线半径不得小于9m。”

竖曲线半径,按照国产无轨胶轮车性能参数为(20~50)m,考虑井底车场应适应多种型号无轨胶轮车运输,应按大值取定,所以规定井底车场“竖曲线半径不应小于50m。”

4.3.8 轨道、管子等刚性长材料通过井底车场运输时,平、竖曲线的弯道半径均制约通过长材料的最大长度,所以作出本条规定。

在双轨运输线路的曲线段,其中一条线路行驶运送长材料车辆时,一般应允许影响相邻另一条线路的正常运输通行。

5 井底车场线路坡度

5.0.1 井底车场轨道线路坡度是车场设计的重要组成部分,坡度设计是否合理,关系到矿车能否安全正常运行及井底车场通过能力是否有保证。

在井底车场轨道线路坡度设计中理论计算所得到的数值,尚应与生产矿井的经验数据加以比较,其主要原因是:矿车基本阻力系数的选取难以准确,由于矿车的新旧程度、维护质量,以及线路铺设质量和维护状态,对矿车基本阻力系数影响较大,因而降低了理论计算的准确性。所以,目前还应以近年来生产实践所积累的经验数据,作为井底车场坡度计算的借鉴和参考。特别是在对某些车场设计时尚感觉经验不足的情况下,更需要把两者结合起来。

在使用表 5.0.1 时,采用底卸式矿车运输且车场主井空车线为折返式布置时,尽头式或梭式车场主井空车线终点前,可视具体情况设置一段适当的反坡处理。当采用双机牵引底卸式矿车运输时,主井空、重车线坡度可视具体情况作适当调整。

5.0.4 本条文规定无轨胶轮车运输时,井底车场“主要线路的坡度不应大于 1° ,通往井底车场有关硐室的辅助运输线路坡度宜小于 3° ,个别地点的最大坡度不宜大于 6° ”的原因如下:

根据有关资料,无轨胶轮车在混凝土路面的滚动摩擦系数一般为 $0.010 \sim 0.012$,相当于车辆静止坡度角小于 1° 。无轨胶轮车虽然适应较大坡度的运输,但井底车场内弯道多,同时行驶的车辆也较多,如车场线路坡度与车辆静止坡度相差过大,将会给司机操作带来一定的麻烦且不利于安全,所以规定井底车场主要线路的坡度不宜大于 1° 。

通往有关硐室的辅助运输线路坡度和最大坡度,是根据有关硐室可行的布置方式和无轨胶轮车可靠的运行参数特点制定的。

6 井底车场通过能力

6.1 井底车场运行图表及调度图表的编制

6.1.2 由于采用甩车方式调车不安全,一般不提倡在井下采用甩车调车方式,所以本条文规定井底车场“调车作业应以采用机械操作为主”。

6.2 井底车场通过能力计算

6.2.1 井底车场如为主运输车场或主、辅混合运输车场,运煤矿车根据需要可选用底卸式矿车或固定式矿车,由于各种矿车的容积不同,使列车编组和在场内调车作业有所差异,但采用公式(6.2.1)计算,对于各种类型的矿车及其编组均能适用。

该计算公式,是根据每一调度循环时间内,进入车场的所有煤列车及混合列车中煤车之净载煤重的数量,计算井底车场年煤炭运输的通过能力,所以井底车场如为主运输车场或主、辅混合运输车场,计算的年煤炭运输通过能力相对是准确的。

应用该公式时应注意下述几点:

1 应根据计算所得出的矿井各翼进入井底车场的煤、矸石列车及混合列车的数量,编制列车在井底车场内的调度图表。

2 每一调度循环时间系指根据矿井煤及矸石数量和列车载重量计算的煤及矸石列车及混合列车的比例,并按此比例确定每一循环进入井底车场的一组列车数量,这一组列车在场内作业完毕的时间。

3 当井底车场只是辅助运输车场时,用矸石及其他材料、设备等辅助运输重量替代计算公式中的净载煤量,该公式仍适用。所以,该计算公式可涵盖井底车场主运输和辅助运输年通过能力的计算。

7 井底车场巷道断面布置

7.1 巷道断面及交岔点

7.1.5 现行国家标准《煤矿巷道断面和交岔点设计规范》GB 50419 的有关规定在井底车场同样适用,所以作此条规定。

7.2 人行道设置

7.2.1 本条第 6 款为强制性条文。机车或无轨胶轮车行驶时,难免有故障停车和人员下车操作等情况;在机车或无轨胶轮车运行期间,巷道内也难以避免线路检修和有人员行走。为保证生产安全,作此款规定,必须严格执行。

7.3 安全间距

7.3.1 现行国家标准《煤矿巷道断面和交岔点设计规范》GB 50419 中的有关规定在井底车场亦适用,故作此条规定。

7.4 管线布置

7.4.1 现行国家标准《煤矿巷道断面和交岔点设计规范》GB 50419 的有关规定在井底车场同样适用,故作此条规定。

S/N:1580177•258



9 158017 725803 >



统一书号:1580177•258

定 价:10.00 元