

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB50419-2007

煤矿巷道断面和交叉点设计规范

Code for design of roadway section and junction of coal mine

2007-12-24发布

2008-06-01 实施

中 华 人 民 共 和 国 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

前 言

本规范是根据建设部建标函〔2005〕124 号文《关于印发“2005 年工程建设标准规范制订、修订计划(第二批)”的通知》的要求,由中煤西安设计工程有限责任公司会同中煤邯郸设计工程有限责任公司、煤炭工业合肥设计研究院共同编制完成的。

本规范在编制过程中,编制组开展了专题研究,进行了比较广泛的调查,总结了近年来煤矿巷道和交岔点工程成功的科研成果与工程经验,考虑了我国煤炭工业技术进步对煤矿巷道断面和交岔点设计的要求,并在全国范围内广泛地征求了有关单位的意见,经反复讨论、修改,最后经审查定稿。

本规范共 13 章,1 个附录,主要内容有:总则、术语、巷道断面形状和支护方式、巷道净断面、人行道、锚喷支护、拱碇支护、金属支架支护、联合支护和全封闭支护、巷道交岔点、轨道铺设、水沟、管线敷设、辅助设施和铺底等。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国煤炭建设协会负责日常管理工作,由中煤西安设计工程有限责任公司负责具体内容解释。本规范在执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,注意积累资料,随时将意见和建议反馈给中煤西安设计工程有限责任公司(地址:西安市雁塔路北段 64 号,邮编:710054,E-mail:xmsxms@pub.xaonline.com),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

主 编 单 位: 中煤西安设计工程有限责任公司

参 编 单 位: 中煤邯郸设计工程有限责任公司

煤炭工业合肥设计研究院

主要起草人：王昌傲 伍育群 王建青

(以下按姓氏笔画为序)

王卫东 刘铁鸣 陈吉华 鱼云龙 宫守才

晏学功 蒋晓飞 魏显旭

目 次

1 总 则	(1)
2 术 语	(2)
3 巷道断面形状和支护方式	(3)
3.1 巷道断面形状	(3)
3.2 巷道支护方式	(3)
4 巷道净断面	(5)
4.1 一般规定	(5)
4.2 人行道	(6)
4.3 运输巷道的净高与净宽	(6)
5 锚喷支护	(11)
5.1 一般规定	(11)
5.2 锚喷支护类型与支护参数	(11)
5.3 锚喷支护材料	(18)
6 拱碇支护	(20)
6.1 一般规定	(20)
6.2 拱碇类型与支护参数	(20)
6.3 拱碇支护材料	(21)
7 金属支架支护	(23)
7.1 一般规定	(23)
7.2 金属支架类型与支护参数	(23)
7.3 金属支架材料	(24)
8 联合支护和全封闭支护	(25)
8.1 联合支护	(25)
8.2 全封闭支护	(25)
9 巷道交岔点	(27)

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	巷道断面形状和支护方式	(3)
3.1	巷道断面形状	(3)
3.2	巷道支护方式	(3)
4	巷道净断面	(5)
4.1	一般规定	(5)
4.2	人行道	(6)
4.3	运输巷道的净高与净宽	(6)
5	锚喷支护	(11)
5.1	一般规定	(11)
5.2	锚喷支护类型与支护参数	(11)
5.3	锚喷支护材料	(18)
6	拱碇支护	(20)
6.1	一般规定	(20)
6.2	拱碇类型与支护参数	(20)
6.3	拱碇支护材料	(21)
7	金属支架支护	(23)
7.1	一般规定	(23)
7.2	金属支架类型与支护参数	(23)
7.3	金属支架材料	(24)
8	联合支护和全封闭支护	(25)
8.1	联合支护	(25)
8.2	全封闭支护	(25)
9	巷道交岔点	(27)

2 术 语

2.0.1 巷道断面 section of drift, section of roadway

指巷道的横断面,由巷道净断面和支护结构物、水沟,以及轨道、铺底、底拱充填体横断面组成。

2.0.2 巷道净断面 inner section of drift, inner section of roadway

指巷道支护结构物内侧,扣除水沟、轨道道床、铺底、底拱充填体后的断面形状、尺寸、设备与人行道布置、管线敷设及断面面积。

2.0.3 人行道 pedestrian way; sidewalk, man way

矿井中专供行人的巷道或在斜井、巷道一侧专供行人的通道。

2.0.4 全封闭支护 full supporting

采用完全支架,或联合采用完全支架与锚喷支护的支护方式。

2.0.5 巷道辅助设施 auxiliary installation of drift; auxiliary facilities of drift

为确保行人、运输安全,标示避灾路线,沿巷道设置的台阶、扶手、栏杆、轮廓标、安全标志,以及为方便行人、运输等而设置的巷道名称标牌、里程标志、指路标志等设施的总称。

2.0.6 轮廓标 delineator

沿无轨运输巷道行车道两侧设置,用于指示车辆行驶方向和行车道边界的,具有逆反射性能的安全设施。

3 巷道断面形状和支护方式

3.1 巷道断面形状

3.1.1 巷道断面形状应根据巷道的用途、围岩条件、矿压特点、服务年限、支护方式、掘进工艺等因素确定,并应符合承压性能好、断面利用率高、掘进与支护费用低、便于施工的要求。

3.1.2 巷道断面形状可按下列原则选择:

1 沿煤层开凿的斜巷和沿近水平煤层开凿的平巷,煤层顶板稳定性为中等及以上时,宜采用以煤层顶板为巷道顶板的矩形或梯形断面;其他开拓巷道和准备巷道,宜采用拱形断面。

2 回采巷道宜采用矩形或梯形断面。

3 全封闭支护的巷道,宜采用带底拱的拱形、马蹄形或圆形断面。

3.1.3 拱形断面巷道宜采用直墙半圆拱形、直墙三心拱形或直墙圆弧拱形;侧压明显的巷道宜采用曲墙半圆拱形、曲墙三心拱形或曲墙圆弧拱形。

三心拱形与圆弧拱形断面,其净断面矢高与宽度的比值宜选用 $1/3$ 。

3.1.4 梯形断面巷道侧帮的倾角宜采用 80° 。

3.2 巷道支护方式

3.2.1 巷道支护应有效地控制围岩的变形与松动,并应做到施工安全、方便、经济。

3.2.2 巷道的支护方式应根据围岩条件、矿压特点、巷道断面形状、用途和服务年限等因素选择。

3.2.3 巷道应采用锚喷支护、拱碛支护、金属支架支护或联合

支护。大、中型矿井中,巷道不得采用木支架作永久支护。

3.2.4 无大面积淋水的巷道宜采用锚喷支护;有面积淋水的巷道,在采取治水措施的条件下,也可采用锚喷支护。

3.2.5 服务年限长、不受采动影响、围岩变形量小或有面积淋水的巷道,可采用拱碇支护。

3.2.6 下列巷道可采用金属支架支护。

1 围岩条件好、宽度小的巷道。

2 围岩条件较好、宽度小、服务年限短,金属支架可多次重复使用的巷道。

3 受动压影响,围岩变形量较大的回采巷道。

3.2.7 围岩条件差或巷道断面大,采用单一支护方式不合适时,应采用联合支护。

3.2.8 底板松软、有底鼓的巷道,应采用全封闭支护。

4 巷道净断面

4.1 一般规定

4.1.1 巷道净断面除应符合本规范第 1.0.3 条的规定外,尚应符合下列规定:

1 巷道净断面必须按支护最大允许变形后的断面设计。

2 主要运输巷和主要风巷的净高,无轨巷道不得低于 2m,有轨巷道自轨面起不得低于 2m。

3 采区准备巷道和大、中型矿井采煤工作面运输巷、回风巷的净高,中厚煤层、厚煤层不得低于 2m,薄煤层不得低于 1.8m。

4 巷道的净宽不得小于 2m。

4.1.2 采煤工作面开切眼的高度应与工作面采高相同。

4.1.3 运输巷道的净断面,应按巷道内运行的运输设备及需要运送的最大件的尺寸设计,并按偶尔运送的最大件尺寸和通风能力校核。

4.1.4 不承担运输任务的回风巷和进风巷,其净断面应按通风能力设计;其他巷道应根据其功能要求设计。上述巷道需偶尔运送设备时,应按可能运送的最大件尺寸校核。

4.1.5 按偶尔运送的最大件的尺寸校核巷道净断面时,人行道和安全间隙应符合《煤矿安全规程》的有关规定。

4.1.6 巷道的通风能力应根据有效过风断面进行计算。

4.1.7 无轨运输巷道宜按单车道设计,必要时可设会让站或会让硐室。

4.1.8 巷道的净宽和净高(或三心拱、圆弧拱形巷道的壁高)宜以

100mm 为模数进级。

4.1.9 在满足巷道不同使用功能的前提下,宜减少矿井内巷道断面的形式与净断面的尺寸规格。

4.2 人 行 道

4.2.1 有人员行走的巷道必须设置人行道。人行道上不得有妨碍人员行走的任何设施和物件。

4.2.2 人行道的净高不得小于 1.8m。

4.2.3 在净高 1.6m 范围内的人行道的宽度必须符合下列要求:

1 行驶无轨运输设备的巷道不得小于 1.2m。

2 轨道运输巷道,综采矿井不得小于 1.0m,其他矿井不得小于 0.8m。

3 单轨吊运输、架空乘人器运人巷道不得小于 1.0m。

4 人车停车地点上下人侧,不得小于 1.0m。

4.2.4 倾角大于 15°的斜巷中,人行道的净高宜按铅垂高度计算。

4.2.5 当水沟设于人行侧,且水沟净宽大于 0.5m 时,有轨巷道人行道的宽度应根据轨道铺设的要求进行校核。

4.3 运输巷道的净高与净宽

4.3.1 运输巷道的净高与净宽,应根据巷道中运输设备及所运送的物件的高度与宽度、人行道的高度与宽度、安全间隙、检修与操作空间,以及管线敷设的高度与宽度计算确定。

巷道管线敷设的高度与宽度,应按管线及其敷设装置的最外缘确定。

4.3.2 运输巷道直线段的安全间隙、检修与操作空间必须符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 运输巷道直线段安全间隙、检修与操作空间的最小值 (mm)

序号	项 目	最小值
1	综采矿井轨道运输设备与巷道侧帮的支护、管线、设施之间的安全间隙	500
2	综采矿井轨道运输设备与巷道顶部的支护、管线、设施之间的安全间隙	300
3	其他矿井轨道运输设备与巷道的支护、管线、设施之间的安全间隙	300
4	双轨运输巷道两股道列车之间的安全间隙	200
5	带式输送机与巷道侧帮的支护、管线、设施之间的检修空间	500
6	带式输送机机头、机尾与巷道侧帮的支护、管线、设施之间的检修空间	700
7	采区装载点两股道列车之间的操作空间	700
8	矿车摘挂钩点两股道列车之间的操作空间	1000
9	移动变电站、工作面平巷设备列车与巷道侧帮的支护或管线之间的安全间隙	300
10	移动变电站、工作面平巷设备列车与输送机之间的检修操作空间	700
11	无轨运输设备与巷道侧帮的支护、管线、设施的安全间隙	600
12	无轨运输设备与巷道顶部的支护、管线、设施之间的安全间隙	600
13	无轨运输设备运送的液压支架与巷道顶部的支护、管线、设施之间的安全间隙	300
14	架空乘人器乘人蹬座中心与巷道侧帮的支护、管线、设施之间的安全间隙	700
15	架空乘人器乘人斗箱与巷道侧帮的支护、管线、设施之间的安全间隙	500
16	架空乘人器的蹬座、乘人斗箱与巷道底板或铺底之间的安全间隙	300
17	循环运行的架空乘人器上、下行乘人蹬座中心之间的安全间隙	700
18	循环运行的架空乘人器上、下行乘人斗箱之间的安全间隙	500
19	单轨吊运输设备与巷道侧帮及顶部的支护、管线、设施之间的安全间隙	500
20	单轨吊运输设备与巷道底板、铺底之间的安全间隙	300

注:1 运输设备包括设备本身及运送的物件,管线包括管线本身和敷设装置。

2 安全间隙按运输设备、支护结构、管线及其他设施的最突出部分计算。

4.3.3 运输巷道曲线段及与之相连的一定长度的直线段中,运输设备两侧的人行道与安全间隙,应在直线段人行道与安全间隙的基础上加宽。

4.3.4 轨道运输设备在巷道曲线段运行时,其超宽值可按下列公式计算:

1 外侧超宽值:

$$K_p > L_{B2} \text{ 时} \quad \Delta_w = \frac{L^2 - S_B^2}{8R} \quad (4.3.4-1)$$

$$L_{B2} > K_p > L_{B1} \text{ 时} \quad \Delta_w = \frac{K_p(L^2 - S_B^2)}{8RL_{B2}} \quad (4.3.4-2)$$

$$K_p < L_{B1} \text{ 时} \quad \Delta_w = \left(L_{B1} - \frac{K_p}{2}\right) \sin \beta \quad (4.3.4-3)$$

2 内侧超宽值:

$$K_p > S_B \text{ 时} \quad \Delta_N = \frac{S_B^2}{8R} \quad (4.3.4-4)$$

$$K_p < S_B \text{ 时} \quad \Delta_N = \frac{S_B^2}{8R} + \frac{S_B - K_p}{2} \sin \frac{\beta}{2} \quad (4.3.4-5)$$

式中 Δ_w 、 Δ_N ——分别为曲线外侧、内侧超宽值(mm);

L ——车厢长度(mm);

L_{B1} ——车厢正面至第一根轴的距离(mm);

L_{B2} ——车厢正面至第二根轴的距离(mm);

S_B ——车辆的轴距(mm);

K_p ——按轨道中心线计算的曲线弧长(mm);

R ——轨道中心线的曲线半径(mm);

β ——曲线段转角($^\circ$)。

4.3.5 运输巷道曲线段运输设备两侧人行道与安全间隙的设计加宽值,应符合下列规定:

1 无轨运输巷道宜按下列经验值选取:

1) 行车道中心线曲线半径大于 10m 时,宜采用 300mm;

2) 行车道中心线曲线半径等于或小于 10m 时,行驶支架运

输车的巷道宜采用 500mm,不行驶支架运输车的巷道宜采用 600mm。

2 轨道运输巷道可根据公式 4.3.4 计算并取整确定;也可按下列经验值选取:

1)内侧宜采用 100mm;

2)外侧宜采用 200mm。

4.3.6 双轨巷道直线段的轨道中心距,应根据运输设备及所运送的物件的宽度与双轨间的安全间隙确定;双轨巷道曲线段及与之相连的一定长度的直线段的轨道中心距,应在直线段轨道中心距的基础上加宽。

4.3.7 双轨巷道的轨道中心距宜按表 4.3.7 选取。

表 4.3.7 双轨巷道的轨道中心距(mm)

序号	运 输 设 备	600mm 轨距		900mm 轨距	
		直线段	曲线段	直线段	曲线段
1	1t 固定矿车	1100	1300	—	—
2	600 轨距 1.5t 固定矿车、5t 及以下电机车	1300	1500	—	—
3	900 轨距 1.5t 固定矿车	—	—	1400	1600
4	平巷人车、5~14t 电机车	1300	1600	1600	1900
5	3t 底卸式矿车	1500	1700	—	—
6	5t 底卸式矿车	1600	1800	1800	2000
7	液压支架与 14t 及以下电机车机车并列运行	1500	1700	1800	2000
8	液压支架与平巷人车并列运行	1600	1800	1800	2000
9	20t 架线式电机车	—	—	1900	2100

注:双轨巷道的轨道中心距应按并列运输设备要求的最大值确定。

4.3.8 运输巷道中与曲线段相连的直线段,运输设备两侧的人行道、安全间隙和双轨轨道中心距加宽段的长度,应符合表 4.3.8 的

规定。

表 4.3.8 运输巷道中与曲线段相连的直线段加宽段长度(mm)

序号	运输设备及车辆	直线段加宽段长度
1	1t 固定矿车	1500
2	1.5t 固定矿车、5t 及以下电机车	2000
3	3t 底卸式矿车	2500
4	5t 以上、14t 以下电机车	3000
5	14t 架线式电机车、5t 底卸式矿车	3500
6	无轨运输设备	4500
7	20t 架线式电机车	5000

4.3.9 无轨运输巷道会让站的净宽,宜按一辆车停车等候、另一辆车减速运行、且会车时人员暂停通行的原则设计。会让站可不设人行道。会让站的安全间隙应符合本规范表 4.3.2 的规定。

5 锚 喷 支 护

5.1 一 般 规 定

5.1.1 锚喷支护巷道围岩级别的划分应符合现行国家标准《锚杆喷射混凝土支护技术规范》GB 50086 的规定。

5.1.2 服务年限大于 2a 的锚喷支护巷道,应采取防止锚杆腐蚀的措施。采用端头锚固型锚杆时,应在杆体与孔壁间注满砂浆。

5.1.3 布置在容易自燃和自燃煤层中的开拓巷道,必须采用喷射混凝土封闭煤层。

5.2 锚喷支护类型与支护参数

5.2.1 锚喷支护的类型应根据围岩条件、矿压特点、巷道断面形状、巷道用途和服务年限等因素,按下列原则选择:

1 围岩条件好的巷道,宜采用锚杆和喷射混凝土支护;巷道宽度小或服务年限短时,可采用锚杆或喷射混凝土支护。

2 围岩条件较好的巷道,宜采用锚杆和喷射混凝土支护、锚喷网支护;巷道宽度较小、服务年限短时,可采用锚梁支护、锚网支护;巷道宽度较大时,可在顶板或拱部增加锚索加强支护。

3 围岩条件差的巷道,宜采用锚喷网支护、锚网梁支护,必要时应增加锚索加强支护。

4 回采巷道,宜采用锚网支护、锚梁支护、锚网梁支护,必要时应增加顶板锚索加强支护。

5.2.2 各类巷道锚喷支护的参数,可按表 5.2.2-1~5.2.2-5 选取。

表 5.2.2-1 锚喷支护的类型和支护参数(mm)
(拱形断面,不受采动影响)

围岩 级别	支护参数		巷道净宽 B (m)	$B<3.5$	$3.5\leq B<5.0$	$5.0\leq B<6.5$	$6.5\leq B<8.0$	$8.0\leq B\leq 9.0$
	支护类型							
I	喷射混凝土(砂浆)厚度			(20)	(20)	50	80	100
II	锚杆	锚深	—	—	—	1800	1800	
		间距	—	—	—	900	800	
	喷射混凝土厚度		80	100	120	50	80	
III	锚杆	锚深	1800	2000	2200	2200	2400	
		间距	900	900	900	800	800	
	喷射混凝土厚度		50	80	100	100	120	
	金属网		—	—	加	加	加	
IV	锚杆	锚深	1800	2000	2200	2200	2400	
		间距	800	800	800	700	700	
	喷射混凝土厚度		100	100	120	120	150	
	金属网		加	加	加	加	加	
V	锚杆	锚深	1800	2000	2200	2400	2600	
		间距	700	700	700	700	700	
	喷射混凝土厚度		100	120	150	150	180	
	金属网		加	加	加	加	加	

注:1 喷射混凝土(砂浆)厚度栏中,括号内的数值是喷射砂浆的厚度。

2 III~V级围岩或巷道宽度较大时,可在巷道拱部增加锚索、钢梁。

3 服务年限小于10a的巷道,支护参数可适当调整。

表 5.2.2-2 锚喷支护的类型和支护参数(mm)

(拱形断面,受采动影响)

围岩 级别	支护参数		巷道净宽 B (m)	$B < 3.5$	$3.5 \leq B < 5.0$	$5.0 \leq B < 6.5$	$6.5 \leq B < 8.0$	$8.0 \leq B \leq 9.0$
	支护类型							
I	锚杆	锚深	1800	1800	2000	2000	2000	
		间距	900	900	900	900	800	
	喷射混凝土厚度		—	—	—	50	50	
II	锚杆	锚深	1800	1800	2000	2000	2200	
		间距	900	800	800	800	800	
	喷射混凝土厚度		—	50	80	100	100	
III	锚杆	锚深	1800	2000	2200	2400	2400	
		间距	800	800	800	800	700	
	喷射混凝土厚度		50	80	100	100	120	
	金属网		—	—	加	加	加	
IV	锚杆	锚深	1800	2000	2200	2400	2400	
		间距	800	800	800	800	700	
	喷射混凝土厚度		100	100	120	120	150	
	金属网		加	加	加	加	加	
V	锚杆	锚深	1800	2000	2200	2400	2600	
		间距	700	700	700	700	700	
	喷射混凝土厚度		120	120	150	180	200	
	金属网		加	加	加	加	加	

注:1 III~V级围岩或巷道宽度较大时,可在巷道拱部增加锚索、钢梁。

2 服务年限小于10a的巷道,支护参数可适当调整。

表 5.2.2-3 锚喷支护的类型和支护参数 (mm)

(煤层巷道, 矩形断面, 不受采动影响)

顶板围岩级别	支护参数		巷道净宽 B (m)	$B<3.0$	$3.0\leq B<4.0$	$4.0\leq B<5.0$	$5.0\leq B<6.0$	$6.0\leq B\leq 7.0$
I	锚杆	顶板	锚深	—	—	1800	1800	1800
			间距	—	—	900	900	900
		侧帮	锚深	1800	1800	1800	1800	1800
			间距	900	900	900	900	900
	侧帮金属网			加	加	加	加	加
	喷射混凝土厚度		顶板	—	—	—	50	50
			侧帮	100	100	100	100	100
II	锚杆	顶板	锚深	1800	1800	1800	2000	2200
			间距	900	900	800	800	800
		侧帮	锚深	1800	1800	1800	1800	1800
			间距	900	900	900	900	900
	侧帮金属网			加	加	加	加	加
	喷射混凝土厚度		顶板	—	—	50	50	80
			侧帮	100	100	100	100	100
III	锚杆	顶板	锚深	1800	1800	2000	2200	2400
			间距	800	800	800	800	800
		侧帮	锚深	1800	1800	1800	2000	2200
			间距	900	900	800	800	800
	侧帮与顶板金属网			加	加	加	加	加
	喷射混凝土厚度		顶板	100	100	100	120	120
			侧帮	100	100	100	120	120
IV	锚杆	顶板	锚深	2000	2000	2200	2400	2400
			间距	800	800	800	800	700

续表 5.2.2-3

顶板围岩级别	支护参数			巷道净宽 B (m)	$B < 3.0$	$3.0 \leq B < 4.0$	$4.0 \leq B < 5.0$	$5.0 \leq B < 6.0$	$6.0 \leq B \leq 7.0$
	支护类型								
IV	锚杆	侧帮	锚深	1800	1800	2000	2200	2200	
			间距	900	800	800	800	700	
	侧帮与顶板金属网			加	加	加	加	加	
	喷射混凝土厚度		顶板	100	100	120	120	120	
			侧帮	100	100	120	120	120	

注:1 各项支护参数是按煤层的围岩级别为Ⅳ级制订的。

2 巷道宽度较大时,可增加顶板锚索、钢梁。

3 服务年限小于 10a 的巷道,支护参数可适当调整。

表 5.2.2-4 锚喷支护的类型和支护参数(mm)

(煤层巷道,矩形断面,受采动影响)

顶板围岩级别	支护参数		巷道净宽 B (m)	B<3.0	3.0≤B<4.0	4.0≤B<5.0	5.0≤B<6.0	6.0≤B≤7.0
	支护类型							
Ⅰ	锚杆	顶板	锚深	—	1800	1800	2000	2200
			间距	—	900	800	800	800
		侧帮	锚深	1800	1800	1800	1800	1800
			间距	900	900	900	900	900
	侧帮金属网			加	加	加	加	加
	喷射混凝土厚度		顶板	—	50	50	50	50
			侧帮	100	100	100	100	100
Ⅱ	锚杆	顶板	锚深	1800	1800	2000	2200	2400
			间距	900	800	800	800	800
		侧帮	锚深	1800	1800	1800	1800	2000
			间距	900	900	800	800	800
	侧帮金属网			加	加	加	加	加

续表 5.2.2-4

顶板 围岩 级别	支护参数		巷道净宽 B (m)	$B<3.0$	$3.0\leqslant B<4.0$	$4.0\leqslant B<5.0$	$5.0\leqslant B<6.0$	$6.0\leqslant B\leqslant 7.0$
Ⅱ	喷射混凝土 厚度		顶板	50	50	80	80	80
			侧帮	100	100	100	100	100
Ⅲ	锚杆	顶板	锚深	1800	2000	2200	2400	2400
			间距	800	800	800	800	700
		侧帮	锚深	1800	1800	2000	2000	2200
			间距	900	800	800	800	800
	侧帮与顶板金属网			加	加	加	加	加
	喷射混凝土 厚度		顶板	100	100	100	120	120
			侧帮	100	100	100	120	120
	Ⅳ	锚杆	顶板	锚深	2000	2200	2400	2400
间距				800	800	800	700	700
侧帮			锚深	1800	1800	2000	2200	2200
			间距	900	800	800	800	700
侧帮与顶板金属网			加	加	加	加	加	
喷射混凝土 厚度		顶板	100	100	120	120	120	
		侧帮	100	100	120	120	120	

注:1 各项支护参数是按煤层的围岩级别为Ⅳ级制订的。

2 巷道宽度较大时,可增加顶板锚索、钢梁。

3 服务年限小于 10a 的巷道,支护参数可适当调整。

表 5.2.2-5 锚喷支护的类型和支护参数(mm)

(矩形回采巷道)

顶板 围岩 级别	支护参数		巷道净宽 B (m)	$B < 3.0$	$3.0 \leq B < 4.0$	$4.0 \leq B < 5.0$	$5.0 \leq B < 6.0$	$6.0 \leq B \leq 7.0$
I	锚杆	顶板	锚深	—	1800	1800	2000	2200
			间距	—	900	800	800	800

续表 5.2.2-5

顶板围岩级别	支护参数		巷道净宽 B (m)	$B<3.0$	$3.0\leq B<4.0$	$4.0\leq B<5.0$	$5.0\leq B<6.0$	$6.0\leq B\leq 7.0$
	支护类型							
I	锚杆	侧帮	锚深	1800	1800	1800	1800	1800
			间距	900	900	900	900	900
	侧帮金属(或塑料)网			加	加	加	加	加
II	锚杆	顶板	锚深	1800	1800	2000	2200	2400
			间距	900	800	800	800	800
		侧帮	锚深	1800	1800	1800	1800	2000
			间距	900	900	800	800	800
	侧帮金属(或塑料)网			加	加	加	加	加
III	锚杆	顶板	锚深	1800	2000	2200	2400	2400
			间距	800	800	800	800	700
		侧帮	锚深	1800	1800	2000	2000	2200
			间距	900	800	800	800	800
	侧帮金属(或塑料)网			加	加	加	加	加
IV	锚杆	顶板	锚深	2000	2200	2400	2400	2600
			间距	800	800	800	700	700
		侧帮	锚深	1800	1800	2000	2200	2200
			间距	900	800	800	800	700
	侧帮金属(或塑料)网			加	加	加	加	加
V	锚杆	顶板	锚深	2000	2200	2400	2600	2800
			间距	700	700	700	700	700
		侧帮	锚深	1800	1800	2000	2200	2400
			间距	800	700	700	700	700
	侧帮金属(或塑料)网			加	加	加	加	加

注:1 各项支护参数是按煤层的围岩级别为IV级制订的。

2 巷道宽度较大时,可增加顶板锚索、钢梁。

3 顶板围岩级别为IV、V级时,可增加顶板金属网。

4 开切眼侧帮的支护参数可适当调整。

5.2.3 锚喷支护巷道可根据巷道的具体条件选用下列类型的锚杆:

- 1 端头锚固型锚杆。
- 2 全长黏结型锚杆。
- 3 摩擦型锚杆。
- 4 预应力锚杆。

5.2.4 端头锚固型锚杆的锚头应位于Ⅰ～Ⅲ级岩体内。黏结型锚头的锚固长度,树脂锚杆宜采用 200~250mm,快硬水泥卷锚杆宜采用 300~400mm。

5.2.5 锚杆的设计锚固力不应小于 50kN;锚索的设计预拉力不应小于 100kN。

5.2.6 系统锚杆的布置应遵守下列规定:

1 在巷道断面上,锚杆应与岩体主结构面成较大角度布置,当主结构面不明显时,应与巷道周边轮廓垂直布置。

2 在岩面上,锚杆宜成菱形排列。

3 锚杆间距不宜大于锚杆长度的 1/2;Ⅳ、Ⅴ级围岩中的锚杆间距宜采用 0.5~1.0m,并不得大于 1.25m。

5.2.7 拱腰以上局部锚杆的布置方向应有利于锚杆受拉,拱腰以下局部锚杆的布置方向应有利于提高抗滑力。

5.2.8 黏结型锚杆锚固体长度内的胶结材料与杆体间黏结摩擦力设计值和胶结材料与孔壁岩石间黏结摩阻力设计值均应大于锚杆杆体受拉承载力设计值。

5.2.9 锚杆杆体露出岩面的长度不应大于 50mm。

5.2.10 喷射混凝土的厚度应符合下列要求:

- 1 无金属网时,应为 50~200mm。
- 2 有金属网时,应为 100~250mm。
- 3 含水岩层中,不应小于 80mm。

5.3 锚喷支护材料

5.3.1 锚杆杆体材料应符合下列规定:

1 全长黏结型锚杆宜采用 HRB335(Ⅱ级)、HRB400(Ⅲ级) 钢筋,钻孔直径 28~32mm 的小直径锚杆宜采用 HPB235(Ⅰ级) 钢筋。

2 端头锚固型锚杆宜采用直径 16~32mm 的 HRB335(Ⅱ级) 钢筋。

3 管缝锚杆杆体宜采用壁厚 2.0~2.5mm 的 16Mn、20MnSi 钢管。

4 锚索的索体宜采用钢绞线。

5 采用其他材料作杆体,应经过试验和鉴定,确保锚杆的锚固力和其他技术性能符合本规范和现行国家标准《锚杆喷射混凝土支护技术规范》GB 50086 的有关规定。

5.3.2 锚杆、锚索的锚固材料应符合下列规定:

1 全长黏结型锚杆宜采用强度等级不低于 M20 的水泥砂浆或树脂卷;对自稳时间短的围岩,采用水泥砂浆时应添加早强剂。

2 端头锚固型锚杆的黏结型锚头,树脂锚固剂的固化时间不应大于 10min,快硬水泥的终凝时间不应大于 12min。

5.3.3 端头锚固型锚杆的托板可采用 Q235 钢,厚度不宜小于 6mm,尺寸不宜小于 150mm×150mm。

5.3.4 与锚杆共同使用的钢梁宜采用 W 型钢带、槽钢或钢筋梯。

5.3.5 用于锚喷支护的金属网和塑料网,应符合下列规定:

1 与喷射混凝土共同使用的金属网,宜采用 Q235(Ⅰ级) 钢筋制作,钢筋直径宜采用 4~12mm,网距宜采用 100~200mm;

2 不与喷射混凝土共同使用的金属网,可采用符合上款规定的金属网,也可采用符合要求的煤矿井下假顶用金属网;

3 塑料网应采用符合要求的煤矿井下假顶用塑料网。

5.3.6 喷射混凝土的强度等级不应低于 C20,喷射砂浆的强度等级不应低于 M10。在含水岩层中,喷射混凝土的抗渗强度不应低于 0.8MPa。

6 拱 硿 支 护

6.1 一 般 规 定

6.1.1 拱硿支护巷道的围岩分级,应符合现行国家标准《工程岩体分级标准》GB 50218 的有关规定。

6.1.2 拱硿与巷道顶、帮之间必须采用不燃物充满填实。

6.1.3 拱硿应设置基础。基础的厚度与深度应符合下列规定:

1 基础的厚度,巷道底板围岩松软时应大于侧墙厚度,一般巷道应与侧墙厚度相同。

2 基础的深度,无水沟侧宜采用 250mm,有水沟侧不应小于水沟掘进底面的深度。

6.1.4 混凝土拱硿、钢筋混凝土拱硿和砌体拱硿的设计还应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《砌体结构设计规范》GB 50003 的有关规定。

6.2 拱硿类型与支护参数

6.2.1 拱硿类型应按下列原则选择:

1 一般巷道宜采用混凝土拱硿。

2 跨度大、矿压大或矿压不均匀的巷道宜采用钢筋混凝土拱硿。

3 巷道有大面积淋水,或要求拱硿及时承压时,应采用砌体拱硿。

4 需采用砌体拱硿支护的巷道,当单层砌体拱硿支护强度不能满足要求时,宜采用外层为砌体,内层用混凝土、钢筋混凝土浇筑的混合结构拱硿。

6.2.2 拱硿的硿拱与侧墙宜采用同一厚度。半圆拱形混凝土拱

碇和砌体拱碇的厚度,可按表 6.2.2 选取。

表 6.2.2 半圆拱形拱碇厚度(mm)

巷道净宽 B (m)	混凝土拱碇					砌体拱碇				
	围岩级别					围岩级别				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
2.0	200	200	200	200	250	200	200	200	250	300
$2.0 < B \leq 2.5$	200	200	200	250	300	200	200	250	300	350
$2.5 < B \leq 3.0$	200	200	250	250	300	200	250	250	300	350
$3.0 < B \leq 3.5$	200	250	250	300	350	250	250	300	350	—
$3.5 < B \leq 4.0$	250	250	300	300	350	250	300	300	350	—
$4.0 < B \leq 4.5$	250	250	300	350	400	250	300	350	—	—
$4.5 < B \leq 5.0$	250	300	350	400	450	300	350	350	—	—
$5.0 < B \leq 5.5$	300	300	350	400	450	300	350	—	—	—
$5.5 < B \leq 6.0$	300	350	400	450	500	350	—	—	—	—
$6.0 < B \leq 6.5$	350	350	400	500	—	350	—	—	—	—
$6.5 < B \leq 7.0$	350	400	450	500	—	—	—	—	—	—
$7.0 < B \leq 7.5$	400	400	450	—	—	—	—	—	—	—
$7.5 < B \leq 8.0$	400	400	450	—	—	—	—	—	—	—
$8.0 < B \leq 8.5$	400	450	500	—	—	—	—	—	—	—
$8.5 < B \leq 9.0$	450	450	500	—	—	—	—	—	—	—

注:“—”表示在对应的巷道净宽和围岩级别条件下,不宜采用本表所列的拱碇支护类型。

6.3 拱碇支护材料

6.3.1 浇筑拱碇的混凝土强度等级,混凝土拱碇不应低于 C20,钢筋混凝土拱碇不应低于 C25。

6.3.2 钢筋混凝土拱碇的钢筋宜采用 HPB235(Ⅰ级)、HRB335(Ⅱ级)钢筋。钢筋的直径,受力钢筋宜采用 10~25mm,其他钢筋宜采用 6~12mm。

6.3.3 砌筑拱碇的砌块应选用符合下列要求的预制混凝土砌块或料石：

1 砌块应为长方体、底面为等腰梯形的四棱柱体，其边长不应小于 200mm，重量不应超过 40kg。

2 预制混凝土砌块的强度等级不应低于 MU30。

3 料石应选用无明显风化、无裂缝、致密坚硬、遇水不软化的砂岩、石灰岩等天然石材，其强度等级不应低于 MU40。料石叠砌面的凹入深度，粗料石不应大于 20mm，毛料石不应大于 25mm。

6.3.4 砌筑拱碇的砂浆的强度等级不应低于 M10。

6.3.5 碇体与巷道顶、帮之间的充填料应选用强度等级为 C10 的混凝土、不含可燃物的矸石或毛石。

7 金属支架支护

7.1 一般规定

7.1.1 金属支架支护巷道的围岩分级,缓倾斜、倾斜煤层回采巷道可采用《缓倾斜、倾斜煤层回采巷道围岩稳定性分类方案》,其他巷道应符合现行国家标准《工程岩体分级标准》GB 50218 的有关规定。

7.1.2 金属支架的支腿应埋入巷道底板。支腿埋入巷道底板的深度,无水沟侧不得小于 100mm,有水沟侧应低于水沟掘进底面 50mm。

7.1.3 金属支架间应设牢固的撑杆或拉杆。支架与巷道顶、帮之间必须采用背板和楔子塞紧背实。可缩性金属支架的卡缆必须采用机械或力矩扳手拧紧。

7.1.4 服务年限较长的金属支架及其附件应采取防腐蚀措施。

7.2 金属支架类型与支护参数

7.2.1 金属支架支护巷道应根据围岩条件、矿压特点、断面尺寸、巷道用途和服务年限等因素,分别选用下列支架类型:

1 回采巷道、受动压影响的准备巷道,以及围岩条件差、矿压大的巷道,应选用可缩性金属支架。

2 其他巷道可选用刚性金属支架。

7.2.2 可缩性金属支架的最大允许变形量应与围岩条件和矿压特点相适应。

7.2.3 金属支架及其支护参数的设计,无矿压观测资料时宜采用工程类比法,有矿压观测资料时应根据矿压观测资料设计。

无矿压观测资料的缓倾斜、倾斜煤层的回采巷道,其金属支架

的类型,以及支护强度、支架间距、可缩量等参数,可按表 7.2.3 选取。

表 7.2.3 缓倾斜、倾斜煤层回采巷道金属支架类型与支护参数

围岩级别	围岩稳定状况	巷道顶底板移近率(%)	支护强度(kPa)	支架类型	主要支护参数(mm)		
					支架间距	垂直可缩量	侧向可缩量
I	非常稳定	<5	0~30	不支护、点柱	1000	—	—
II	稳定	5~10	30~70	刚性金属支架	800	—	—
III	中等稳定	10~20	70~150	梯形可缩支架	600~800	200~400	—
				拱形可缩支架	600~800	200~400	200~400
IV	不稳定	20~35	100~200	梯形可缩支架	600~800	400~600	—
				拱形可缩支架	600~800	400~600	400~600
V	极不稳定	>35	150~250	梯形可缩支架	600	400~600	400~600
				拱形可缩支架	600	600~800	600

7.2.4 金属支架的选用,应符合国家现行标准《巷道金属支架系列》MT 143 中的有关规定。

7.3 金属支架材料

7.3.1 刚性金属支架和梯形可缩性金属支架的顶梁宜选用矿用工字钢制作。拱形、马蹄形可缩性金属支架和梯形可缩性金属支架的支腿宜选用矿用 U 型钢制作。

7.3.2 制作金属支架的矿用工字钢,其材质应采用 Q255、Q275 或 16Mn,型号宜选用 11 号、12 号,或 24H、28H。

7.3.3 制作金属支架的矿用 U 型钢,其材质应采用 16Mn;型号宜选用 25U、29U 或 36U。

7.3.4 金属支架附件的材料应符合下列规定:

- 1 卡缆、撑杆与拉杆,宜采用钢材制作。
- 2 背板宜采用钢筋、W 型钢带或槽钢制作。

8 联合支护和全封闭支护

8.1 联合支护

8.1.1 巷道的联合支护,可由锚喷、拱碇、金属支架三种支护中的两种或三种组成。

金属支架仅作为混凝土拱碇或喷射混凝土的加强骨架使用时,可不设置背板,也可采用钢筋制作的格栅钢架。格栅钢架的钢筋直径,主筋宜采用 18~25mm,联系钢筋宜采用 10~14mm。

8.1.2 联合支护应按新奥法的原则设计,并按下列要求合理确定初次支护的方式与参数:

1 初次支护应能及时施工、及时承载,有效地控制围岩的初期变形与松动,并应具有与围岩条件相适应的可缩性。

2 无大面积淋水的巷道,初次支护宜采用锚喷支护。

8.1.3 以锚喷为主的联合支护巷道,应采用锚喷围岩分级。

8.1.4 联合支护巷道的支护材料应符合本规范第 5、6、7 章的相关规定。

8.2 全封闭支护

8.2.1 全封闭支护巷道,宜采用下列支护类型:

1 整体式完全支架。

2 锚喷和整体式完全支架组成的联合支护。

3 杆件式完全支架。

4 锚喷和杆件式完全支架组成的联合支护。

5 整体式完全支架和杆件式支架组成的联合支护。

6 锚喷、整体式完全支架和杆件式支架组成的联合支护。

8.2.2 全封闭支护应具有与围岩条件相适应的可缩性。

8.2.3 整体式完全支架可采用带底拱的直墙半圆拱形、曲墙半圆拱形、马蹄形或圆形拱碇。

8.2.4 整体式完全支架的底拱与侧墙宜采用小半径圆弧圆滑连接。

8.2.5 全封闭支护的巷道,其底部的弧形部分应采用混凝土充填,充填的混凝土强度等级宜采用 C10;需要铺底的巷道,当充填面积不大时,充填混凝土也可采用与铺底相同的强度等级。

9 巷道交岔点

9.1 一般规定

9.1.1 巷道交岔点的平面与断面设计均应符合本规范第 1.0.3 条的规定。

9.1.2 交岔点的巷道断面形状应与相连巷道的断面形状相同。若交岔点相连巷道采用不同的断面形状,则交岔点的巷道断面形状应与主巷的断面形状相同。

9.1.3 交岔点的结构形式应根据交岔点的断面形状选择。拱形断面宜选用牛鼻子交岔点;矩形、梯形断面宜选用穿尖交岔点。

9.2 交岔点平面设计

9.2.1 轨道运输巷道交岔点道岔处的直线段,两侧的人行道和安全间隙应在直线巷道正常值的基础上加宽。加宽值和加宽范围应符合下列规定:

1 单开道岔直线侧的加宽值宜采用 200mm,分岔侧的加宽值宜采用 100mm。

2 对称道岔两侧的加宽值宜采用 200mm。

3 单轨巷道交岔点道岔处的加宽范围见图 9.2.1;双轨巷道交岔点道岔直线侧的加宽范围见图 9.2.2(b)。其中,基本轨起点前加宽段的长度应符合表 4.3.8 的规定。

9.2.2 双轨运输巷道交岔点,除直线段两侧的人行道和安全间隙应按本规范第 9.2.1 条的规定加宽外,轨道中心距也应加宽。轨道中心距加宽值和加宽范围应符合下列规定:

1 主巷为双轨直线,岔巷为单轨曲线,采用单开道岔连接时,轨道中心距加宽值宜采用 200mm;

2 主巷在交岔点前为双轨直线,过交岔点后为双轨曲线,岔巷为单轨直线,采用单开道岔连接时,轨道中心距加宽值宜采用 300mm;

3 主巷在交岔点前为双轨直线,过交岔点后为双轨曲线,岔巷为单轨曲线,采用对称道岔连接时,轨道中心距加宽值宜采用 400mm;

4 交岔点处无道岔,主巷在交岔点前为双轨直线,过交岔点后分为一条单轨直线和一条单轨曲线时,轨道中心距加宽值宜采用 200mm;

5 交岔点处无道岔,主巷在交岔点前为双轨直线,过交岔点后分为两条单轨曲线时,轨道中心距加宽值宜采用 400mm。

6 轨道中心距的加宽范围见图 9.2.2。

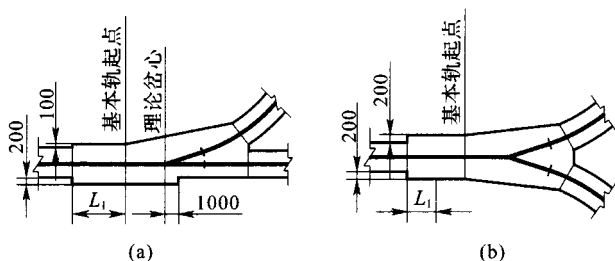
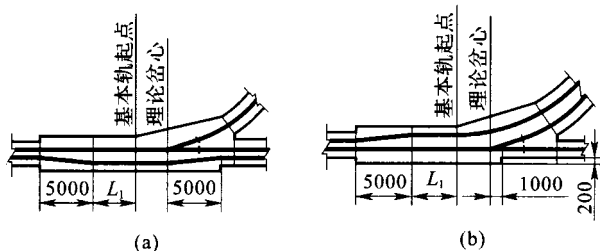


图 9.2.1 单轨巷道交岔点两侧加宽示意图

L_1 —基本轨起点前加宽段的长度



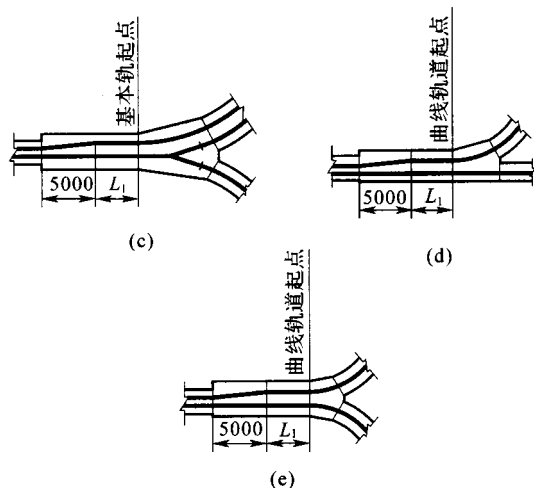


图 9.2.2 双轨巷道交岔点轨道中心距加宽示意图

9.2.3 无轨运输巷道交岔点,其主巷和岔巷的分岔侧应加宽。加宽值和加宽范围应符合下列规定:

1 加宽值:需行驶支架搬运车的宜采用 500mm,其他巷道宜采用 600mm。

2 加宽范围见图 9.2.3。其中,从两巷道中心线交点起算的加宽段长度应符合表 9.2.3 的规定。

表 9.2.3 无轨运输巷道交岔点处巷道加宽段长度 (mm)

岔巷与主巷夹角	90°	75°	60°	45°
加宽段长度	9500	8500	7500	6500

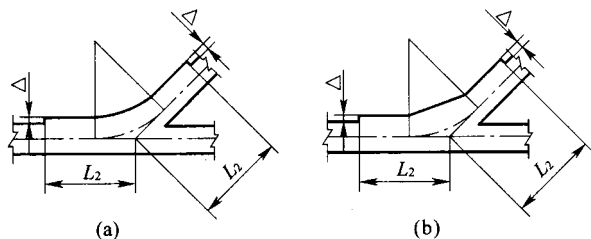


图 9.2.3 无轨运输巷道交岔点加宽示意图

△—加宽值; L_2 —从两巷道中心线交点起算的加宽段长度

9.2.4 无轨运输巷道交岔点分岔侧主巷与岔巷的侧墙应采用曲线或直线连接。曲线连接时巷道中心线曲线半径宜采用 5m。

9.3 交岔点柱墙与墙高

9.3.1 交岔点柱墙的设置应符合下列规定：

1 采用拱碇支护的牛鼻子交岔点应设置柱墙。

2 采用锚喷支护的交岔点和采用金属支架支护的穿尖交岔点，围岩为Ⅲ～Ⅴ级且岔尖角不大时应设置柱墙；围岩为Ⅰ～Ⅱ级，或围岩为Ⅲ～Ⅴ级但岔尖角较大时可不设置柱墙。

9.3.2 交岔点柱墙的最小宽度宜采用 500mm。柱墙的长度，在二分岔巷道侧均不应小于 2000mm。

9.3.3 交岔点柱墙宜采用混凝土浇注。柱墙的基础深度，无水沟侧不应小于 250mm；有水沟侧不应小于水沟掘进底面的深度。

9.3.4 牛鼻子交岔点的墙高应符合下列规定：

1 墙高应随断面宽度的增加而逐渐降低，但墙高的最大降低值小于 200mm 时，可不降低。

2 墙高的最大降低值不宜大于 500mm。

3 墙高降低后的净断面应符合本规范第 4 章的相关规定。

9.4 交岔点支护

9.4.1 交岔点应加强支护，其支护应符合下列规定：

1 交岔点的支护参数应按交岔点的最大宽度选取；当最大宽度与主巷的宽度相差较大时也可分两段按每段的最大宽度选取。

2 必要时，最大断面处还应采取其他加强支护的措施。

9.4.2 围岩为Ⅳ、Ⅴ级时，交岔点处分岔巷道应加强支护。加强支护段的长度宜取 2～5m，支护参数可按交岔点最大宽度选取。

9.4.3 采用金属支架支护的交岔点，岔巷的开口处应设置过梁。

10 轨道铺设

10.1 轨型与道岔

10.1.1 巷道中铺设的钢轨型号应根据巷道的类别、运输设备及运送的最重物件,按表 10.1.1 选择。

表 10.1.1 巷道轨型(kg/m)

巷道类别	运输设备及车辆	轨型
井底车场巷道 主要运输巷 盘区运输巷	14~20t 机车、5t 底卸矿车	38、43
	7~14t 机车、3t 底卸矿车、液压支架	30、38
	7t 以下机车、卡轨车、绳牵引设备、1t 及 1.5t 固定矿车	22、30
采区上(下)山	液压支架	30
	卡轨车、绳牵引设备、1t 及 1.5t 固定矿车、斜巷人车	22
回采巷道	7t 以上机车、液压支架	30
	7t 以下机车、卡轨车、绳牵引设备、1t 及 1.5t 固定矿车	22
	1t 及 1.5t 固定矿车(非机械运输)	15
其他巷道	1t 及 1.5t 固定矿车(机械运输)	22、15
	1t 及 1.5t 固定矿车(非机械运输)	15

10.1.2 同一巷道内的同一线路应采用同一型号的钢轨。

10.1.3 道岔的型号应根据线路钢轨的轨型、通过的运输设备、运行速度等选择。道岔的轨型不得小于所连接轨道的轨型。

10.2 道床与轨枕

10.2.1 道床的类型应根据运输设备的类型和运输的繁忙程度,按下列原则选择:

1 采用底卸式矿车运煤的井底车场和主要运输巷道,应采用混凝土固定道床。

2 既有无轨运输设备,又有轨道运输设备运行的巷道,应采用钢轨埋入式铺设的混凝土固定道床。

3 其他矿井的井底车场和主要运输巷道、采区石门、倾角小于 15° 的综采采区上、下山,应采用石碴道床。

4 采区内无机车运行的巷道,可不铺设人工道床。

10.2.2 石碴道床应选用坚硬、不易风化的碎石或卵石,粒度宜采用 20~40mm。

10.2.3 轨枕应按下列原则选择:

1 运行插爪制动人车的斜巷必须采用木轨枕。

2 回采巷道和临时性巷道可采用木轨枕。

3 固定道床应采用钢筋混凝土轨枕或型钢轨枕。

4 其他巷道应采用钢筋混凝土轨枕。

10.2.4 采用石碴道床的线路,轨枕埋入道碴深度应为轨枕高度的 $1/2 \sim 2/3$,轨枕底面以下的道碴厚度不应小于 100mm。自巷道底板到轨面的铺轨高度应符合下列规定:

1 铺设 15kg/m 钢轨时,铺轨高度宜采用 350mm,道碴厚度宜采用 200mm。

2 铺设 22kg/m 钢轨时,铺轨高度宜采用 380mm,道碴厚度宜采用 220mm。

3 铺设 30kg/m 钢轨时,铺轨高度宜采用 410mm,道碴厚度宜采用 220mm。

4 铺设 38kg/m 及其以上重型钢轨时,铺轨高度不应小于 410mm,道碴厚度不应低于 220mm。

10.2.5 无人工道床的线路,铺轨高度应符合下列规定:

1 铺设 15kg/m 钢轨时,铺轨高度宜采用 220mm。

2 铺设 22kg/m 钢轨时,铺轨高度宜采用 250mm。

3 铺设 30kg/m 钢轨时,铺轨高度宜采用 280mm。

10.3 轨道铺设的其他要求

10.3.1 倾角大于 15° 的斜巷,应采取防止轨道下滑的措施。

10.3.2 运行抱轨式制动人车的斜巷,其钢轨之间应采用不妨碍人车通过与制动的异型鱼尾板连接或焊接。

11 水 沟

11.1 水沟布置与坡度

11.1.1 水沟布置应符合下列规定：

- 1 水沟不得影响运输与行人，并应便于清理。
- 2 非全封闭支护巷道，水沟应布置在巷道侧帮；轨道运输巷宜布置在行人侧，其他巷道可布置在行人侧或非行人侧。
- 3 全封闭支护巷道，水沟宜布置在巷道中间。

11.1.2 锚喷支护和拱碯支护的巷道，布置在巷道侧帮的水沟应紧贴巷道侧帮；金属支架支护的巷道，布置在巷道侧帮的水沟外缘与柱腿的距离不应小于 300mm。

11.1.3 铺设人行台阶(或防滑条)的斜巷，布置在行人侧的水沟宜与人行台阶(或防滑条)平行布置。

11.1.4 水沟的坡度应与巷道坡度保持一致，并应符合下列规定：

- 1 黄泥灌浆、水砂充填矿井的泄水巷，水沟坡度应大于 5‰。
- 2 其他巷道的水沟坡度，井底车场和主要巷道不应小于 3‰，采区巷道不应小于 4‰。

3 沿煤层布置且坡度随煤层的起伏而变化的煤巷，水沟坡度可不受本条第 1、2 款规定的限制。

11.1.5 必要时巷道的局部应设置反水沟。反水沟的坡度应符合本规范第 11.1.4 条第 1、2 款的规定。

11.1.6 巷道的淋水处、底板涌水处、洒水点和水幕的下方，应设横向截水沟。横向截水沟的坡度不应小于 2‰。

11.2 水 沟 断 面

11.2.1 水沟断面形状应根据水沟位置、巷道支护方式、水沟是否

构筑、是否加设盖板等因素选择,并应符合下列规定:

1 构筑水沟,紧贴巷道侧帮布置或加设盖板的宜选用倒直角梯形、矩形断面,其他构筑水沟宜选用矩形、倒等腰梯形断面。

2 无构筑水沟应选用倒等腰梯形断面。

11.2.2 水沟的净断面尺寸应根据水沟流量、坡度、构筑材料等因素设计,并应符合下列规定:

1 水沟宽度与深度的模数应为 50mm。

2 水沟的底宽应大于清理工具的宽度。

3 水沟的充满系数不应大于 0.75,水面至水沟沟缘的高度不应小于 50mm。

4 无构筑水沟的沟帮倾角宜采用 $70^{\circ}\sim 80^{\circ}$ 。

11.2.3 构筑水沟的净断面可根据水沟的设计流量与坡度按附录 A 选取。

11.3 水沟构筑与盖板

11.3.1 水沟构筑应符合下列规定:

1 下列巷道的水沟应采用混凝土或预制钢筋混凝土板构筑。

1) 开拓巷道和服务年限 5a 以上的采区巷道;

2) 水量较大的采区巷道。

2 下列巷道的水沟可不构筑:

1) 回采巷道;

2) 服务年限小于 5a 且水量较小的采区巷道。

3 水沟构筑厚度宜为 50mm。

11.3.2 水沟盖板的设置应符合下列规定:

1 采用轨道运输的井底车场、主要运输巷和采区石门,水沟应设置盖板。

2 采用无轨运输的巷道,水沟可不设置盖板,也可设置能承受车辆碾压的盖板。

3 无运输设备运行的巷道、倾斜巷道、采区中巷和回采巷道,

水沟可不设置盖板。

4 无构筑水沟不应设置盖板。

11.3.3 水沟盖板的宽度,应大于水沟上口净宽 150mm。

11.3.4 轨道运输巷道的水沟盖板宜采用钢筋混凝土制作,并应符合下列要求:

1 厚度不应小于 50mm,重量不应超过 40kg。

2 混凝土强度等级不应低于 C25。

3 钢筋可采用 HRB400(Ⅲ级)、HRB335(Ⅱ级)、HPB235(Ⅰ级)钢筋,直径不应小于 6mm。

11.3.5 能承受车辆碾压的水沟盖板应选用算子状金属盖板,并应符合下列要求:

1 盖板宜采用型钢、铸钢、铸铁制作。

2 盖板上表面算条的宽度不应小于 25mm,算条间空隙的宽度不应大于 25mm,盖板重量不应超过 50kg。

3 盖板框缘的高度宜采用 50mm。

4 盖板上表面不得有尖棱、毛刺和其他可能损害轮胎的突出物。

12 管线敷设

12.1 一般规定

12.1.1 巷道和交岔点中敷设的各种管路、电缆、电机车架空线及其他缆线,不得影响运输、行人和安全。

12.1.2 巷道和交岔点中的各种管线必须统筹安排,合理布置,应符合现行《煤矿安全规程》和相关标准的要求,并应便于施工。

12.1.3 服务年限大于 5a 的金属管道及其敷设装置应采取防腐措施。

12.1.4 电缆不得遭受淋水。在巷道淋水处,应采取防止电缆遭受淋水的措施。

12.2 管线布置

12.2.1 电缆与管道的相对位置必须符合下列要求:

1 电缆与压风管、水管在巷道同一侧敷设时,必须敷设在管子下方,并保持 300mm 以上的距离。

2 电缆不应悬挂在压风管或水管上。

3 敷设有瓦斯管路的巷道,电缆必须与瓦斯管路分挂在巷道两侧。

12.2.2 敷设于巷道顶部和人行道上方的管道,其高度必须符合下列要求:

1 吊挂在人行道上方的管道及其悬吊装置下部的净高不得低于 1.8m。

2 用钢梁支托的管道,钢梁下部的净高不得低于 1.8m。

12.2.3 运行无轨运输设备的巷道内,敷设在侧帮的管道底部应高于运输设备的高度,否则应采取防止车辆撞击管道的措施。

12.2.4 瓦斯管道的布置应符合下列要求：

1 回风巷、无轨道运输设备或无轨运输设备运行的巷道内，瓦斯管道宜敷设在巷道底板。

2 采用轨道运输或无轨运输的主要运输巷道内，瓦斯管道应敷设在巷道顶部或固定在人行道侧的巷道壁上，管道底部应高于运输设备的高度。

3 瓦斯管道外缘距巷道壁不宜小于 100mm。

12.2.5 管道之间的间距应便于安装与检修；敷设在水沟上方的管道不得影响水沟的清理。

12.2.6 电缆的悬挂高度应满足下列要求：

1 有轨道的巷道内，在运输设备掉道时电缆不应受运输设备的撞击。

2 运行无轨运输设备的巷道内，电缆不应受无轨车辆的撞击与摩擦。

3 电缆坠落时不应落在轨道或输送机上。

12.2.7 电力电缆与通信、信号电缆应分挂在巷道两侧。当受条件限制挂在同侧时，通讯、信号电缆应敷设在电力电缆的上方，其间距应大于 100mm。

12.2.8 高压电力电缆之间、低压电力电缆之间的距离不得小于 50mm。高、低压电力电缆敷设在巷道同侧时，高、低压电力电缆的间距应大于 100mm。

12.2.9 电机车架空线的敷设位置必须符合以下要求：

1 自轨面算起，电机车架空线的悬挂高度：

1) 在行人的巷道内、车场及人行道与运输巷道交叉的地方不得小于 2.0m；

2) 在不行人的巷道内不得小于 1.9m；

3) 在井底车场内，从井底到乘车场不得小于 2.2m。

2 电机车架空线与巷道顶或棚梁之间的距离不得小于 200mm。悬吊绝缘子与电机车架空线的距离每侧不得超过

250mm。

3 电机车受电弓与管路的距离不得小于 300mm。

12.2.10 需要运送液压支架的巷道,电机车架空线的高度应满足液压支架运输的要求。

12.3 管线敷设方式与敷设要求

12.3.1 管道可采用下列敷设方式:

- 1 采用锚杆悬吊敷设在巷道顶部。
- 2 采用钢梁支托敷设在巷道顶部。
- 3 采用型钢制作的悬臂构件支托敷设在巷道侧帮。
- 4 采用混凝土支墩固定敷设在巷道底板。

12.3.2 巷道和交岔点中各种管路和线缆的敷设必须牢固可靠,并应符合下列规定:

- 1 敷设在巷道顶部和侧帮的管道,必须采用卡环、卡箍固定。
- 2 电缆必须采用专门的构件悬挂:
 - 1)在水平巷道或倾角 30° 以下的巷道中,应采用吊钩悬挂;
 - 2)在倾角 30° 及以上的巷道中,应采用夹子、卡箍或其他夹持装置进行敷设。

3 倾斜巷道中的管道应进行防滑验算。当卡环、卡箍的摩擦力不足以阻止管道下滑时,应采取专门的防滑措施。

12.3.3 瓦斯管道不得与带电物体接触,并应采取防止砸坏管道的措施。

12.3.4 电缆上严禁悬挂任何物件。

13 辅助设施和铺底

13.1 辅助设施

13.1.1 倾角大于 10° 的斜巷,应按表 13.1.1 的规定在人行道设置防滑条、人行台阶、扶手、梯道。

表 13.1.1 斜巷行人安全设施

行人安全设施		防滑条	人行台阶	扶手	梯道
巷道 倾角 β	$10^\circ < \beta \leq 16^\circ$	设	—	设	—
	$16^\circ < \beta \leq 30^\circ$	—	设	设	—
	$30^\circ < \beta \leq 45^\circ$	—	设	设	设

注:1 当人行道位于巷道中部,设置扶手有困难时,可不设置扶手。

2 设置人行台阶、扶手时不设置梯道;不设置人行台阶、扶手时应设置梯道。

13.1.2 防滑条、人行台阶的宽度应符合下列规定:

1 巷道中的防滑条、人行台阶的宽度不应小于 400mm。

2 运人设备上下人处的防滑条、人行台阶的宽度,采用斜巷人车时不应小于 600mm,采用架空乘人装置时不应小于 1000mm。

13.1.3 扶手的安设应牢固可靠。其安设高度,在铅垂方向宜采用 800~1000mm。

13.1.4 运行无轨运输设备的大、中型矿井开拓巷道和准备巷道,宜在巷道两侧设置轮廓标。

13.2 铺底

13.2.1 运行无轨运输设备和安装带式输送机的下列巷道应采用混凝土铺底:

1 井底车场和主要运输巷道。

2 大、中型矿井的采区运输巷道。

13.2.2 铺底厚度应符合下列规定：

1 运行无轨运输设备的巷道不应小于 200mm。

2 安装带式输送机的巷道宜采用 100~150mm。

13.2.3 铺底混凝土强度等级应符合下列规定：

1 运行无轨运输设备的巷道不应低于 C25。

2 安装带式输送机的巷道宜采用 C15。

附录 A 构筑水沟的净断面和允许最大流量

表 A-1 大巷矩形水沟的净断面和允许最大流量

净 断 面			允许最大流量(m ³ /h)		
净宽 (mm)	净深 (mm)	净断面积 (m ²)	坡 度(‰)		
			3	4	5
300	350	0.105	86	97	112
400	400	0.160	172	205	227
500	450	0.225	302	349	382
500	500	0.250	374	432	472
600	550	0.330	554	662	716
600	600	0.360	662	748	846
700	650	0.455	921	1083	1206
700	700	0.490	1069	1249	1382

注:有盖板,充满系数 0.75。

表 A-2 大巷倒直角梯形水沟的净断面和允许最大流量

净 断 面				允许最大流量(m ³ /h)		
上宽 (mm)	下宽 (mm)	净深 (mm)	净断面积 (m ²)	坡 度(‰)		
				3	4	5
350	300	350	0.114	96	110	123
400	350	450	0.169	197	227	254
500	450	450	0.214	340	408	450
500	450	550	0.261	397	458	512
600	550	600	0.345	629	726	812
600	550	650	0.374	727	840	939
700	650	700	0.473	1018	1175	1314
700	650	750	0.506	1150	1320	1485

注:有盖板,充满系数 0.75。

表 A-3 矩形水沟的净断面和允许最大流量

净 断 面			允许最大流量(m^3/h)						
净宽 (mm)	净深 (mm)	净断面积 (m^2)	坡 度						
			3‰	4‰	5‰	5°	10°	15°	20°
150	200	0.030	—	—	—	—	—	312	363
200	200	0.040	47	58	63	266	382	468	551
300	200	0.060	86	97	112	471	669	820	—
300	300	0.090	144	173	191	—	—	—	—

注:无盖板,水面至水沟沟缘的高度 50mm。

表 A-4 倒直角梯形水沟的净断面和允许最大流量

净 断 面				允许最大流量(m^3/h)						
上宽 (mm)	下宽 (mm)	净深 (mm)	净断面积 (m^2)	坡 度						
				3‰	4‰	5‰	5°	10°	15°	20°
200	150	200	0.035	—	—	—	—	—	379	422
250	200	200	0.045	63	73	81	339	482	595	—
300	250	250	0.069	106	122	136	569	810	999	—
300	250	300	0.083	133	153	170	—	—	—	—

注:无盖板,水面至水沟沟缘的高度 50mm。

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,非这样做不可的用词:

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用词:

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用词:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

表示有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。