

# 对巷道断面及尺寸的区分和理解

■ 贺岳奇

在煤矿采矿工程专业主干课程《井巷工程》巷道断面设计中,诸多学生对巷道净断面、设计掘进断面、计算掘进断面及其尺寸,理解不透,难以掌握,容易混淆。在设计时,往往出现计算和绘图错误。为了让学生弄清概念,学以致用,笔者认为应从如下几方面对其进行区分和理解。

## 一、透彻理解巷道断面及其尺寸的概念

巷道断面及其尺寸是巷道断面设计的主要参数,是巷道掘进施工与支护的依据。一般情况下,我国煤矿巷道的断面形状常选用矩形、梯形和直墙拱形。巷道断面尺寸,其合理与否直接影响到煤矿生产的安全和经济效果。在巷道断面设计中,出现的巷道净断面、设计掘进断面、计算掘进断面及其尺寸的大小分别由相对应的宽度和高度确定。

### (一)巷道净断面及尺寸

巷道净断面是指煤矿井巷中用于满足行人、运输、通风、安装设施设备等有效的断面。它的大小由其净宽度和净高度确定。

#### 1. 巷道净宽度

矩形和直墙巷道的净宽度,是指巷道两侧内壁或锚杆露出长度终端之间的水平距离。

梯形断面巷道的净宽度由下列情形确定:

- ①当其内通行矿车、电机车时,净宽度是指车辆顶面水平的巷道宽度。
- ②当其内不通行运输设备时,净宽度是指底板起 1.6 米高水平的巷道宽度。

#### 2. 巷道净高度

矩形、梯形断面巷道的净高度,是指由道渣面或底板至顶梁或顶部喷层面、

锚杆露出长度终端的高度。

拱形断面巷道的净高度,是指道渣面至拱顶内沿或锚杆露出长度终端的高度。它是由道渣面起巷道的壁高和拱高两部分之和确定。

从概念及断面图可知,巷道的宽度和高度(断面尺寸)分别是其断面水平和垂直方向上的长度。值得一提的是:锚喷支护巷道断面净尺寸是从锚杆外露的尾端算起,但当喷射混凝土厚度大于锚杆外露长度时,则应由喷射混凝土面算起;棚式支架支护巷道断面净尺寸,则从支架内侧算起。

### (二)巷道设计掘进断面及尺寸

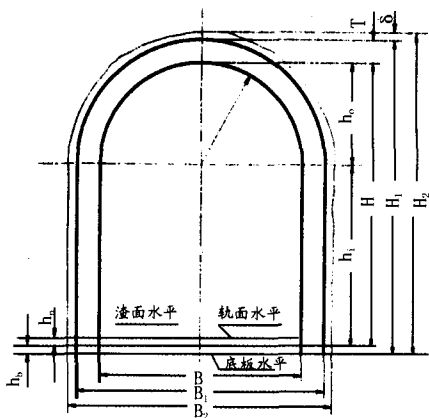
巷道设计掘进断面是在其净断面基础上,考虑到支架及道床本身占用空间后得到的断面。它相应的设计掘进宽度,是巷道净宽度加上水平方向支架占用空间的尺寸,设计掘进高度是巷道净高度加上垂直方向支架和道床本身占用空间的尺寸。

### (三)巷道计算掘进断面及尺寸

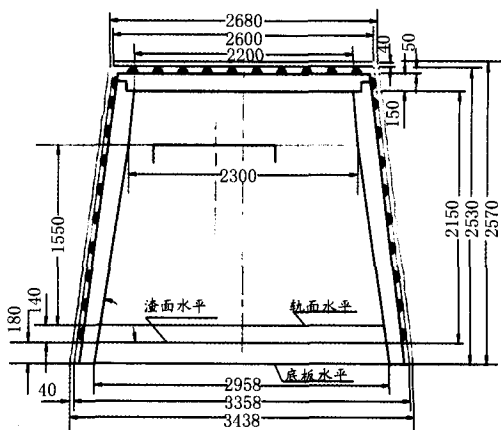
巷道计算掘进断面是在其设计掘进断面基础上,加上巷道允许超挖值后所得到的断面。它相对应的计算掘进宽度,是设计掘进宽度加上水平方向巷道允许超挖数值。计算掘进高度,是设计掘进高度加上垂直方向巷道允许超挖数值。计算掘

进断面及其尺寸是施工队伍掘出巷道毛断面施工的依据。

为了便于区分,结合图一所示的直墙半圆拱形断面图形(其相应尺寸:净宽度  $B$ 、设计掘进宽度  $B_1$ 、计算掘进宽度  $B_2$ 、净高度  $H$ 、设计掘进高度  $H_1$ 、计算掘进高度  $H_2$ ),可以深理解,弄清概念。



图一 直墙半圆拱形断面



图二 梯形断面

## 二、正确区分不同断面及尺寸之间关系

巷道净断面、设计掘进断面和计算

掘进断面及其尺寸既相联系又相区别:

### (一)联系

1. 巷道净断面、设计掘进断面、计算掘进断面及其尺寸都是巷道断面设计和施工中的基本概念,是井巷施工的依据。

2. 在一般情况下,巷道净断面、设计掘进断面、计算掘进断面为相似形状。

3. 它们之间存在着一定的定量关系(以图一直墙半圆拱形断面为例说明,图一中, $T$ 为砌碛支护厚度, $\delta$ 为巷道超挖值, $H_0$ 为道床参数):

①设计掘进宽度=净宽度+水平方向支架本身占用空间宽度

$$B_1=B+2T$$

②计算掘进宽度=设计掘进宽度+水平方向巷道允许超挖值

$$B_2=B_1+2\delta$$

③设计掘进高度=净高度+垂直方向支架和道床本身占用空间高度

$$H_1=H+T+h_0$$

④计算掘进高度=设计掘进高度+垂直方向巷道允许超挖值

$$H_2=H_1+\delta$$

### (二)区别

1. 在巷道断面中,净断面最小,计算掘进断面最大,设计掘进断面介于两者之间。

2. 净断面及尺寸是最重要的参数,它是满足生产和安全必需的最小空间。

3. 设计掘进断面及尺寸是考虑巷道支护因素后保证净断面及尺寸大小的参数。

4. 计算掘进断面及尺寸是考虑巷道超挖因素后保证设计断面及尺寸大小的参数,是掘进队掘出巷道毛断面施工的依据。

### 三、熟练掌握净断面及尺寸的有关规定和要求

在巷道断面设计及施工中,保证净断面及净尺寸的大小至关重要。施工队伍按计算掘进断面的计算掘进宽度与高度进行施工,掘出巷道毛断面,再按设计掘进断面参数进行支护或铺设道床。这样,巷道成型后,净断面的尺寸就能按设计的要求得到保证,以满足生产和安全的需要。设计时,要考虑各种因素,做到

全面、严密、安全、合理,并应符合以下有关规定和要求:

1. 设计出的巷道净断面,必须满足行人、运输、通风、安全设施、设备安装、检修和施工的需要。

2. 对人行道宽度、安全间隙以及主要运输巷道和主要风道的净高的设计,不能违背《煤矿安全规程》的规定。

3. 在设计运输巷道断面净宽度时,净宽度由运输设备尺寸、人行道宽度和安全间隙三部分构成。其中,运输设备尺寸要按该巷道中运输设备最大宽度者参与计算,人行道宽度和安全间隙要按《煤矿安全规程》的规定选定既安全又合理的数值代入计算。

4. 在按风速校验净断面面积时,净断面的风速要符合《煤矿安全规程》和《煤矿工业设计规范》的规定。设计时,应在不违背《煤矿安全规程》的原则下,按《煤矿工业设计规范》要求确定巷道断面,以留有余地。设计出巷道净断面,如风速超过规定,需加大断面尺寸。

5. 设计的断面既要安全可靠,又要技术可行,还要经济合理。《煤矿安全规程》从安全角度出发,对断面的净尺寸的最小值作了规定。但设计时,净断面并不是愈大愈好,净断面过大,掘进工程量和材料消耗量过大,造成巷道成本增加,经济上不合算。因此,设计时,要以在满足安全与技术的条件下,力求提高断面利用率,缩小断面,降低工程造价,并有利于加快施工进度为原则。

### 四、不断加强对断面尺寸的区分、理解与应用

为了加强对不同断面形状的断面尺寸的区分和理解,以图二所示的梯形断面为例,说明断面相应尺寸的求法。

设计该梯形断面巷道净宽度  $B=2300$ 、巷道净高度  $H=2150$ 、巷道顶梁处净宽度  $B_1=2200$ 、支架直径  $d=150$ 、板皮厚度  $t=50$ 、巷道超挖值  $\delta=40$ 、棚腿与水平面夹角  $\alpha=80^\circ$ ,则设计掘进断面、计算掘进断面及其相对应的宽度、高度尺寸(单位 mm)为:

$$\text{巷道顶梁处设计掘进宽度: } B_3=B_1+2d+2t=2200+2\times150+2\times50=2600$$

$$\text{巷道顶梁处计算掘进宽度: } B_5=B_3+2\delta=2600+2\times40=2680$$

$$\text{巷道底板处净宽度: } B_2=B_1+2H\text{ctg}\alpha=2200+2\times2150+\text{ctg}80^\circ=2958$$

$$\text{巷道底板处设计掘进宽度: } B_4=B_2+2d+2t=2958+2\times150+2\times50=3358$$


$$\text{巷道底板处计算掘进宽度: } B_6=B_4+2\delta=3358+2\times40=3438$$

$$\text{巷道设计掘进宽度: } H_1=H+d+t+h_0=2150+150+50+180=2530$$

$$\text{巷道计算掘进宽度: } H_2=H_1+\delta=2530+40=2570$$

作者单位:湖南理工职业技术学院

科学精神 人文关怀 历史底蕴 智慧源泉



欢迎  
订阅

《科学》为高级科普期刊,内容涉及科学诸多领域,讲述国内外最新重大科学发现的探索历程。文字深入浅出,图片生动精美,是一本难得的优秀科普读物。

邮发代号:2-643  
全年订价:120元

《科学》全彩印刷,大16开,月刊,定价10元,全年120元。  
国内刊号:CN11-4776/N 国际刊号:ISSN1002-1239  
联系电话:((010))68598289 68511566  
联系地址:北京三里河路54号268室  
E-mail: kexuewz@126.com