

240311

采掘基本知识



采掘基本知识

煤炭工业部教育司组织各院校编写

中国工业出版社

采掘基本知识

煤炭工业部教育司组织各干校编写

煤炭工业部书刊编辑室编辑 (北京东长安街煤炭工业部大楼)

中国工业出版社出版 (北京四新路36号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第10号

中国工业出版社第四印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 · 各地新华书店经售

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ · 印张 $6^{11/16}$ · 字数160,000

1965年1月北京第一版 · 1970年7月北京第二次印刷

印数16,060—37,119 · 定价(科二)0.70元

统一书号: 15165·3839 (煤炭-276)



毛主席语录

坚持政治挂帅，加强党的领导，
大搞群众运动，实行两参一改三结合，
大搞技术革新和技术革命。

自力更生，艰苦奋斗，破除迷信，
解放思想。

目 录

第一章 識图常識	1
第一节 比例尺及其应用	1
第二节 投影图	5
第三节 看图	19
第二章 煤矿地质常識	29
第一节 含煤地区的岩石	29
第二节 煤的形成及煤层	34
第三节 煤层与岩层的地质变动	40
第三章 井田开拓	53
第一节 概述	53
第二节 开拓方式	57
第四章 巷道掘进与支护	71
第一节 普氏岩石分級法	71
第二节 矿用炸药和起爆器材	73
第三节 钻眼爆破	78
第四节 掘进方法	88
第五节 綜合防尘和一次成巷	111
第六节 矿山压力与巷道支护	114
第五章 采煤方法	135
第一节 概述	135
第二节 頂板管理	139
第三节 緩傾斜和傾斜薄及中厚煤层走向长壁采煤法	155
第四节 急傾斜薄及中厚煤层走向长壁采煤法	171
第五节 厚煤层傾斜分层下行陷落采煤法	177
第六节 厚煤层傾斜分层上行充填采煤法	191
第七节 水平分层下行陷落采煤法	197
第八节 近距离煤层群的开采	205

第一章 識圖常識

第一节 比例尺及其应用

平常我們看到的照片和画片等，都可以叫做圖。專門供工厂矿山在設計、施工或生产上使用的圖，叫做**工程圖**或者叫**圖紙**。

工程圖是表示一个物体或一个地区的形状和构造的。有了清楚准确的工程圖，不但可以了解一个物体或一个地区的形状，并且通过度量和計算，还可求出各种角度、长度、宽度、厚度等的数值。

我們知道，工程圖一般都比实物小。圖既然和实物的大小不一样，我們怎样在圖上准确地表示实物的形状和尺寸，又怎样根据圖紙求出实物的**真实尺寸**呢？要想解决这一系列問題，必須用一定的比例使圖同实物保持一定的关系。

比如实物的长度是100米，它在圖紙上的长度是1米，这个圖和实物的比例就是1:100(讀做一比一百)或1/100(讀做百分之一)。在这張圖上，其它各部分的尺寸也照这个比例画。这样，只要知道圖的比例，我們就可以从圖上求出实物的**真实尺寸**。

一 米 尺

米尺是以米为单位的一种度量工具，尺上有刻度，刻度的最小单位是毫米。

米尺的換算单位如下：

1 米=10分米；

1 分米=10厘米；

1 厘米=10毫米；

即 1 米=10分米=100厘米=1000毫米。

又 $1000\text{米} = 1\text{公里} = 2\text{华里}$ 。

二 比 例 尺

按照一定比例关系制成的刻度尺，叫做**比例尺**或**縮尺**；因为比例尺有3条棱，成6个尺面，所以比例尺又叫**三棱尺**(图1-1)。

比例尺基本上以厘米为单位。例如，百分之一的比例尺是以一厘米代表1米；五百分之一的比例尺是以1厘米代表5米，其它各种比例尺依此类推。



图 1-1 比例尺照象图

三 比例尺的应用

用比例尺量图时，应该按图紙上标出的比例在尺上找出相应的尺面，然后直接讀出实际长度。如果比例尺的6个尺面都同图紙标出的比例不一致，可以采用大(或小)十倍、百倍的尺面去量，然后把量得的长度放大(或縮小)十倍、百倍，就得到实际的长度。

例 1 用1:1000的比例尺从图紙上量得甲乙两点間的长度是55米，但图上标出的比例是1:10000，問甲乙两点的实际长度是多少？

解 比例1:1000比1:10000大十倍。现在是用大十倍的尺子量图，所以应该把量得的结果放大十倍，也就是說，甲乙两点的实际长度是

$$55 \times 10 = 550\text{米}.$$

例 2 用1:1000的比例尺量得图紙上甲乙两点的长度是100米，但图上的比例是1:100，問甲乙两点的实际长度是多少？

解 比例1:1000比1:100小十倍。现在是用小十倍的尺子量图，所以应该把量得的结果縮小十倍，也就是說，甲乙两点的实

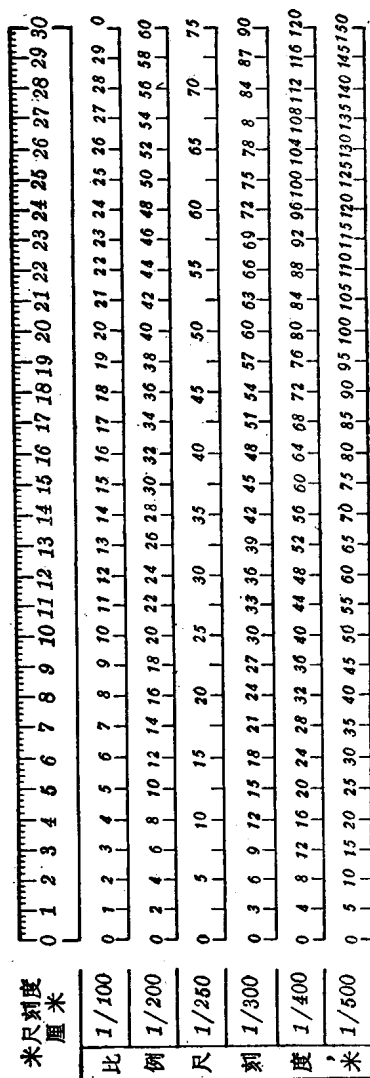


图 1-2 比例尺各尺面与米尺的对照图

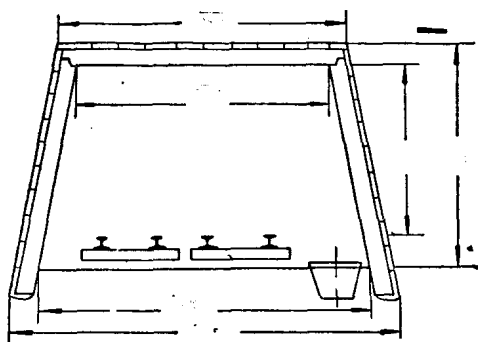
际长度是

$$100 \div 10 = 10 \text{ 米.}$$

如果没有比例尺，也可用米尺来量图或绘图。但使用米尺时，应按图 1-2 上的比例关系找出有关尺寸。

复 习 题

1. 在五千分之一（1:5000）的图上，量得一条巷道的长度是 32 厘米，问这条巷道的实际长度是多少？

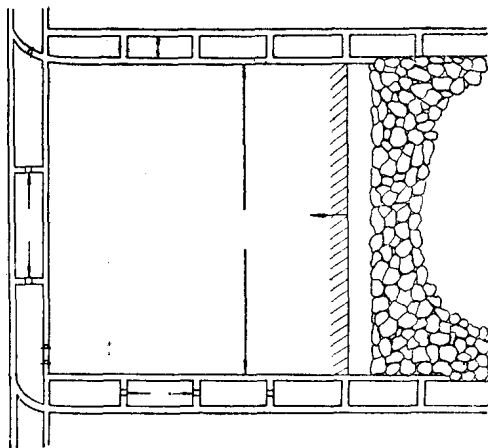


附图1

2. 有一采区的走向长度是 400 米，工作面斜长是 80 米，试用 1:200 的比例尺画出它的图形。

3. 用 1:50 的比例尺量出左图各部分的尺寸。

4. 用 1:1000 的比例尺量出下图各部分的尺寸。



附图 2

第二节 投 影 图

煤矿是由地面設施、地下巷道和回采工作面組成的地下工厂。为了清楚地了解巷道之間、采区之間、現采区同采空区之間以及井下同地面之間的相对位置，必須把井下煤层、巷道、采区的形状和尺寸正确地画在图紙上，象生产上常見的矿井巷道布置平面图、采区开采設計图、工作面施工图等。这类图紙叫**煤矿工程图**，它們都是根据投影理論画成的。

一 投 影

太阳光照着树，地面上就有树影；灯光照着人，墙壁上就有人影。由此可知，一个物体被光綫照射以后，在它后面的平面上（水平平面或豎直平面）会出现阴影，这个阴影就叫做那个物体在平面上的**投影**，呈现阴影的水平平面或豎直平面叫做**投影面**。

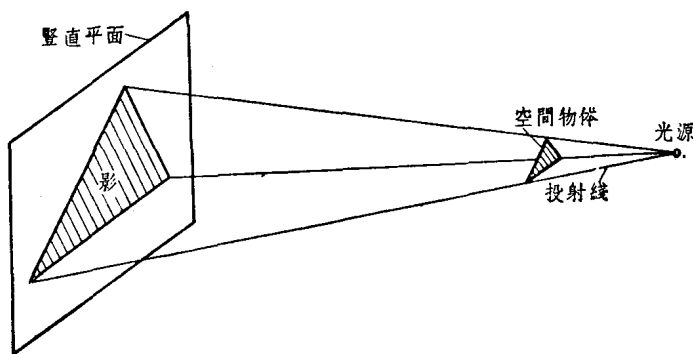


图 1-3 投影示意图

从图1-3中可以看出，投影的过程是：光源——光綫（投射綫）——空間物体——平面——影。

二 正 投 影

一个物体的投影有时比实物大，有时同实物的大小相等。这

是因为物体越接近光源，影的放大倍数越大；物体离光源越远，影的放大倍数越小。如果物体同光源的距离非常远，而且投射綫同投影面垂直，物体的投影同实物的大小相等。因此可以得出如下的結論：

投射綫互相平行而且都垂直于投影面时，物体的投影叫**正投影**（图1-4）。

从图1-4中可以看出，正投影的特点是：平行于投影面的点、綫、面在投影面上的投影的形状和长度与实物相同；相反，不平行于投影面的点、綫、面投影的形状和长度比实物小。现将点、綫、面的投影分别叙述如下：

（一）**点的投影** 点的投影还是一个点。以一个水平面做投影面，空間任意一点1在这个投影面上就有一个投影1'（图1-5）。

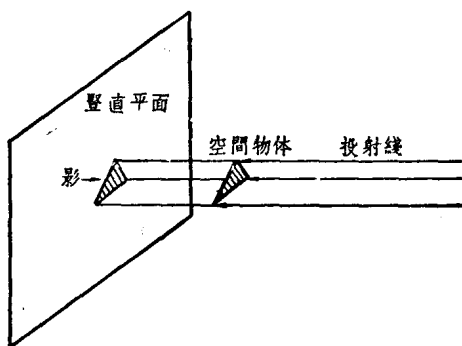


图 1-4 正投影

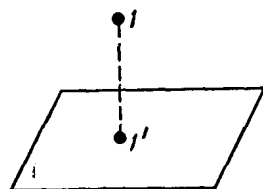


图 1-5 点的投影

（二）**直綫的投影** 直綫与投影面平行时，直綫投影的长度与直綫的实际长度相等（图1-6，甲）。直綫与投影面不平行，即直綫傾斜时，直綫投影的长度比实际长度短（图1-6，乙）。直綫的傾角越大，它的投影长度越短，直綫与投影面垂直时，它的投影是一个点（图1-6，丙）。

例如，有两条平巷和两条傾斜上山，这4条巷道在水平面上的投影就有区别。两条平巷是水平的，它們的投影长度与实际长

度相同；两条倾斜上山是倾斜的，它们的投影长度比实际长度短（图1-7）。

（三）曲线与折线的投影 一个垂直平面内的折线与曲线在水平面上的投影都是直线（图1-8）。

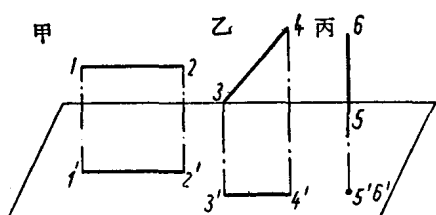


图 1-6 线的投影

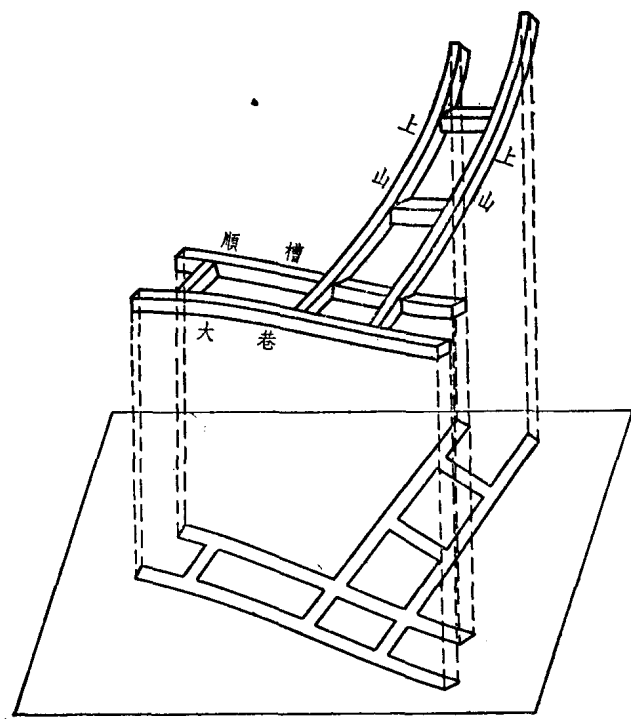


图 1-7 巷道投影示意图

例如，料石拱形巷道的断面是曲线形，而它的投影却是直线（图1-9）。

不在一个垂直平面内的曲线在水平面上的投影仍然是曲线（图1-10）。

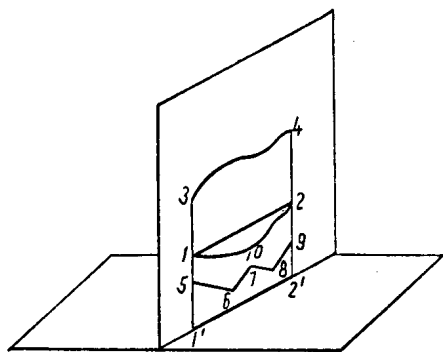


图 1-8 垂直平面内曲线与折线的投影示意图

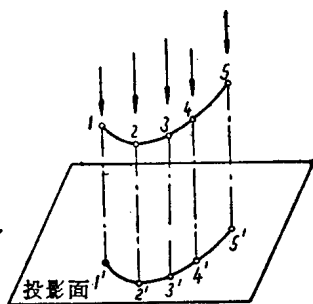


图 1-10 不在一个垂直平面内曲线的投影示意图

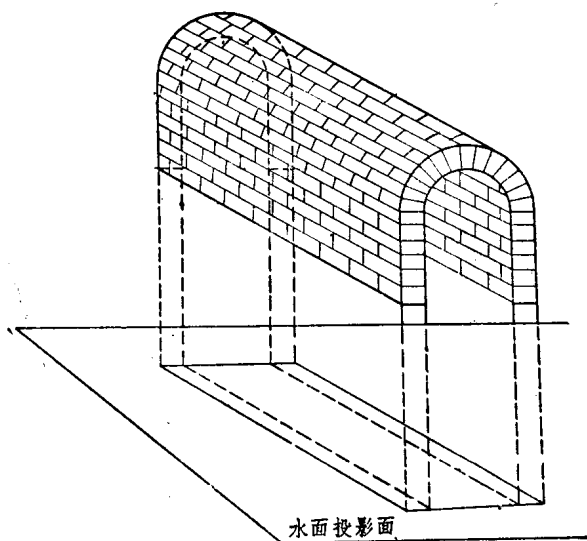
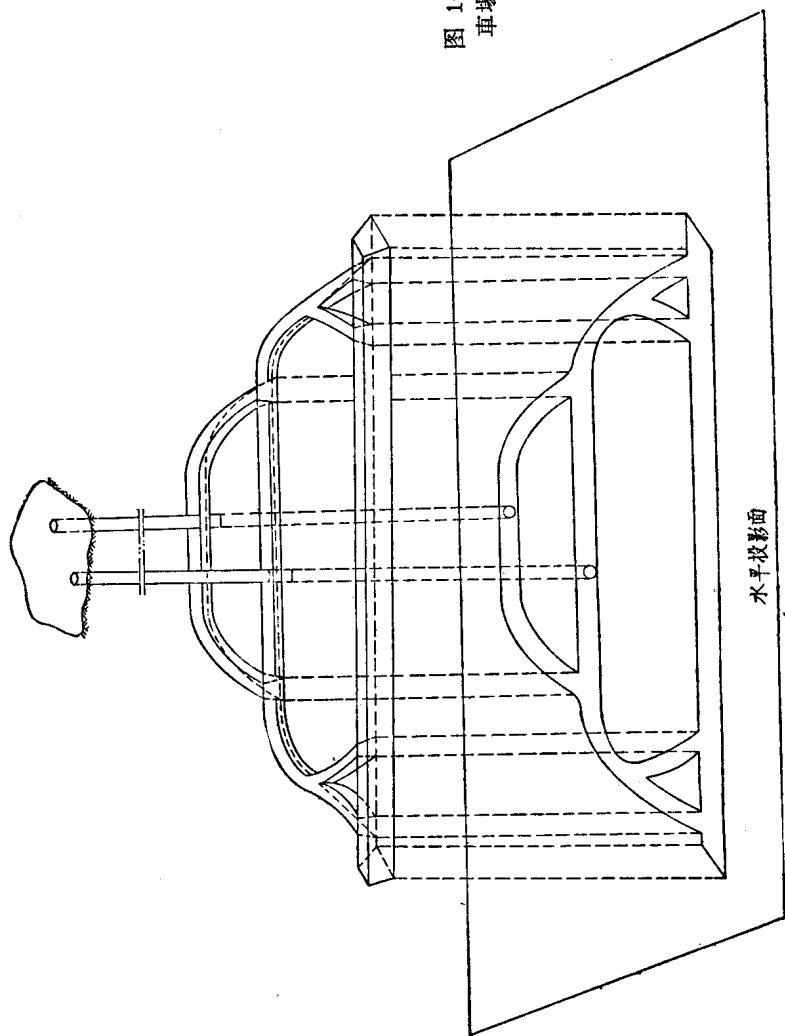


图 1-9 垂直平面内的曲线在水平面上的投影实例

图 1-11 井底
車場投影实例



例如,井底車場是曲綫形,它的投影仍然是曲綫(图1-11)。

(四) 平面的投影 空間物体的一个平面向水平面投影时,如果平面与投影面平行,平面的投影和平面的原形一样,如果不平行,平面的投影比平面的原形小;如果平面与投影面垂直,平面的投影是一条直綫(图1-12, 甲、乙、丙)。

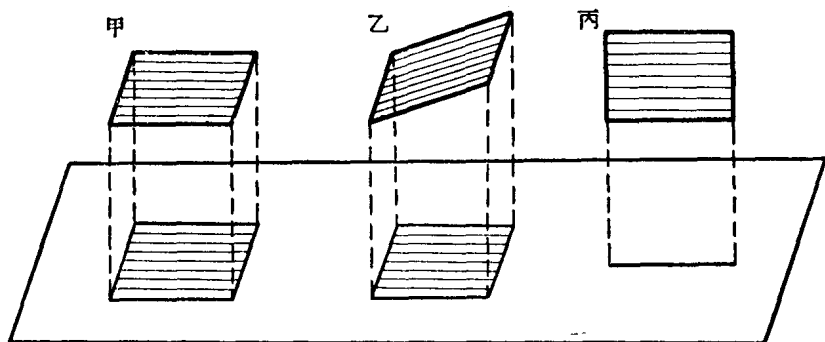


图 1-12 空間平面的傾斜程度同投影图的关系

图1-13是緩傾斜煤层的回采工作面在水平面的投影。从图上可以看出工作面长度比实际长度短。

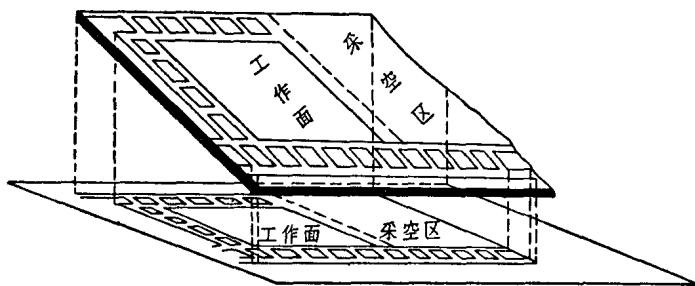


图 1-13 緩傾斜煤层的工作面水平投影实例

三 投 影 面

在图1-14中部是一架鴨嘴棚子的立体图。从立体图上能看出

物体的真实面貌，立体概念清楚，但繪制不方便，利用图紙度量或进行設計更不方便。如果把物体向平面上投影，得出平面投影图形，在工程上使用起来才方便。但是，一个平面的投影图只能反映物体在一个方向上的形状，根据这个投影图还不能确定它的全貌。因此画工程图时，最常使用3个投影面，即豎直投影面、水平投影面和側投影面。把物体放在这3个投影面围成的空間內，向各投影面进行投影，就得出这个物体的三面投影图。

在图1-14中，从正面看鴨嘴棚子，可以得出平面Ⅰ上的图；从側面（由左向右）看，可以得出平面Ⅱ上的图；从上往下看，可以得出平面Ⅲ上的图。鴨嘴棚子正面投影图的位置是直立的，所以叫做**豎直投影图**，又叫**正視图**。鴨嘴棚子側面投影图的位置虽然也是直立的，但是看到的只是側面的形状，所以叫做**側面投影图**，

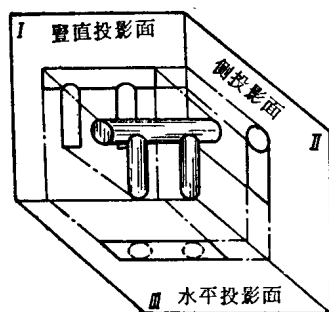


图 1-14 鴨嘴棚子的三面投影

又叫**側視图**。鴨嘴棚子上方投影图的位置是水平的，所以叫**水平投影图**，又叫**俯視图**。为了研究和应用方便，应该把3个投影面展开成一个平面。图1-15，甲是展开3个投影面示意图，图1-15，乙是展开后的图形。

例如，图1-16是掘进工作面炮眼設計图。从3个面的投影图上可以看出炮眼布置情况、炮眼間的距离及炮眼与頂底板間的距离、炮眼深度和炮眼角度等。

为了繪制与看图方便，习惯上常常把炮眼布置的側面图轉180°（见图4-8）。

四 剖面图

在画图时，光靠物体外部投影并不能了解它的內部构造。因

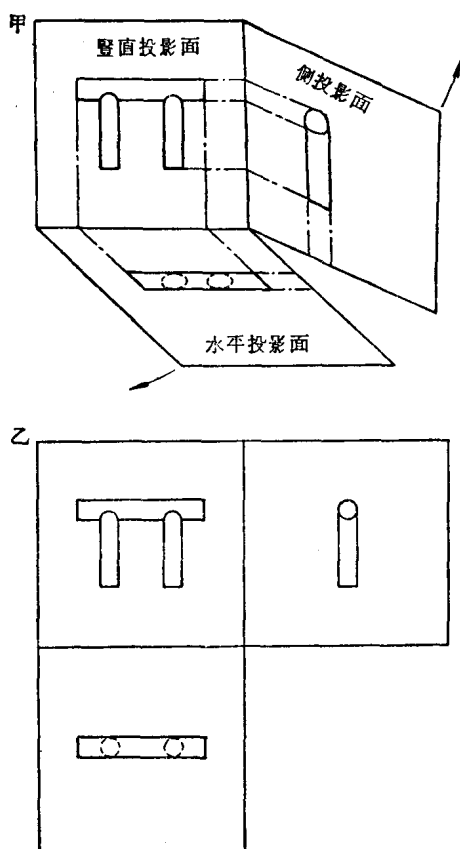


图 1-15 三面投影图的展开

此，要用一个假想平面在适当的位置将物体切开，然后从切开面的正前方看物体内部的构造，并画正投影图。这样画出的图就叫剖面图（或叫断面图）。

例 1 用一把小刀将苹果切开，便知道苹果核的构造（图1-17）。

例 2 在局部煤层内用假想平面把煤层切开，便知道煤层的构造（图1-18）。