

[本章提要]修建在地面上的园林工程，常常需要绘制地形图，以便在图纸上表示出建筑物与地面的交线。由于地面的形状较复杂，而水平尺寸比高度大得多，为表达清楚地面和复杂曲面，必须采取标高投影。标高投影是在水平投影图上加注某些特殊点、线、面的高度来表达形体形状的投影图。它以高程数字代替立面图的作用，是一种单面正投影。

## 7.1 点和直线的标高投影

### 7.1.1 点的标高投影

如图 7—1(a)所示，选择一个水平面 H 作为基准面，设其高程为零，基准面以上为正，基准面以下为负。A 点高出 H 面为 5 单位，B 点在 H 面内，C 点低于 H 面 3 单位。作 A、B、C 的 H 面正投影。在投影图上字母的右下角分别标出它们与 H 面的高差 5, 0, -3。即得 A、B、C 三点的标高投影。5, 0, -3 称为 A、B、C 三点的标高。为了应用方便，选择基准时，尽量不采用负高程。

在标高投影图上必须附有比例尺及其长度单位，如图 7—1(b)所示。常用的单位为米。

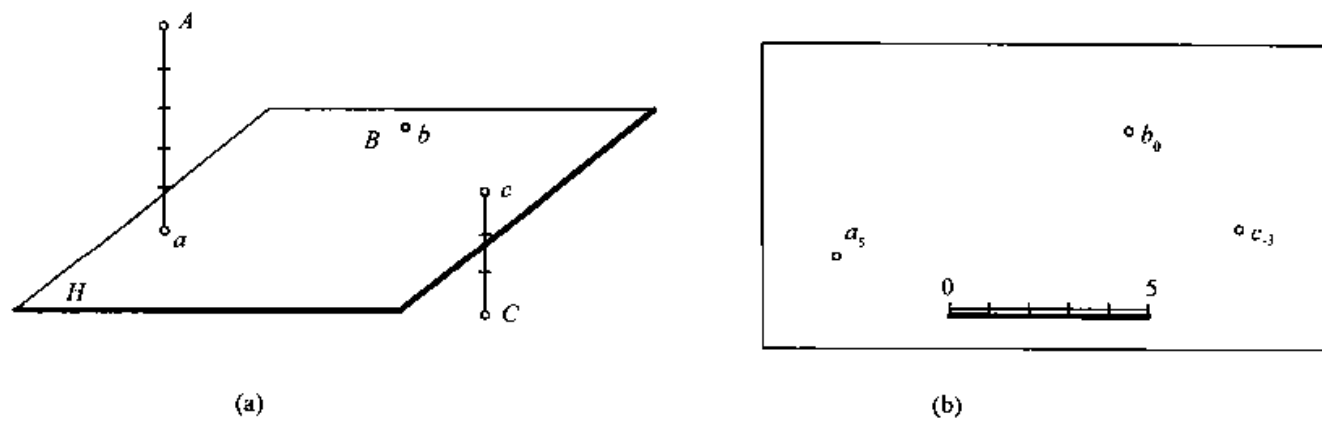


图 7—1 点的标高投影

### 7.1.2 直线的标高投影

#### 7.1.2.1 直线的表示法

(1)连接两个点的标高投影以表示直线。

如图 7—2 所示的  $a_3b_5$ 、 $c_4d_4$  为直线 AB、CD 的标高投影，其中 CD 是一条水平线。

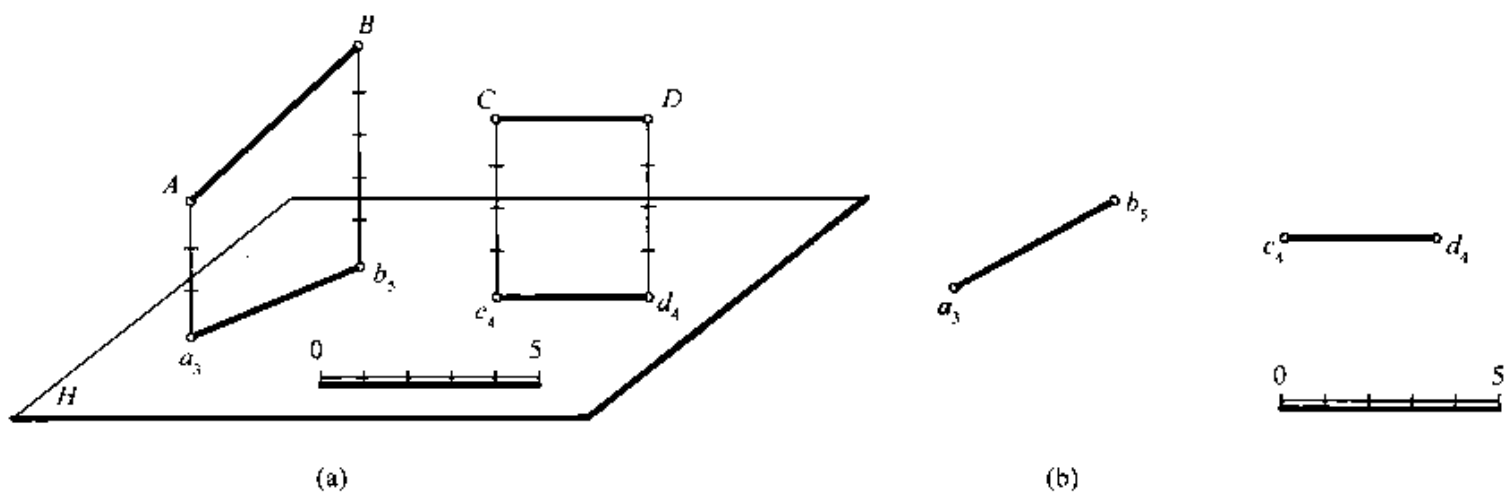


图 7—2 直线的标高投影

(2)用直线上一个点的标高投影并标注直线的坡度和方向来表示直线。如图 7—3 所示，箭头的方向指向下坡。

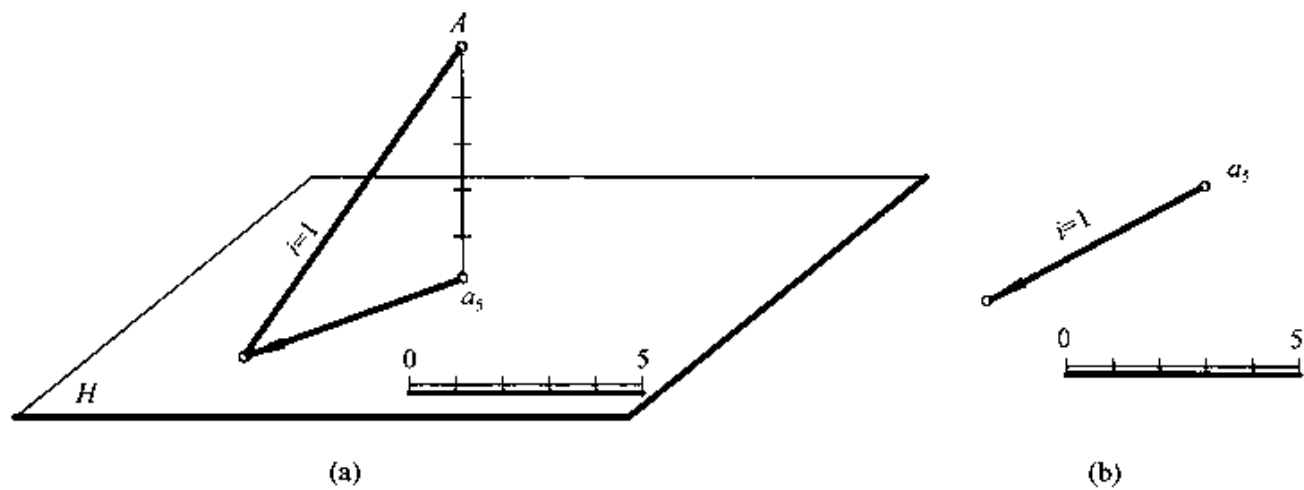


图 7-3 直线的表示法

### 7. 1. 2. 2 直线的坡度和平距

如图 7—4 所示，直线两点间的高差和它们的水平距离(水平投影长度)之比称为直线的坡度，用符号  $i$  表示。

$$i = \text{高度差} / \text{水平距离} = H/L = \text{tga}$$

上式表明两点间的水平距离为 1 单位时两点间的高度差即等于坡度。

当两点间的高度差为 1 单位时两点间的水平距离称为平距，用符号  $l$  表示。

$$l = \text{水平距离} / \text{高度差} = L / H = \text{ctga}$$

由此可知：直线的坡度与平距互为倒数，即  $i = 1/l$ 。坡度愈大，平距愈小；坡度愈小，平距愈大。

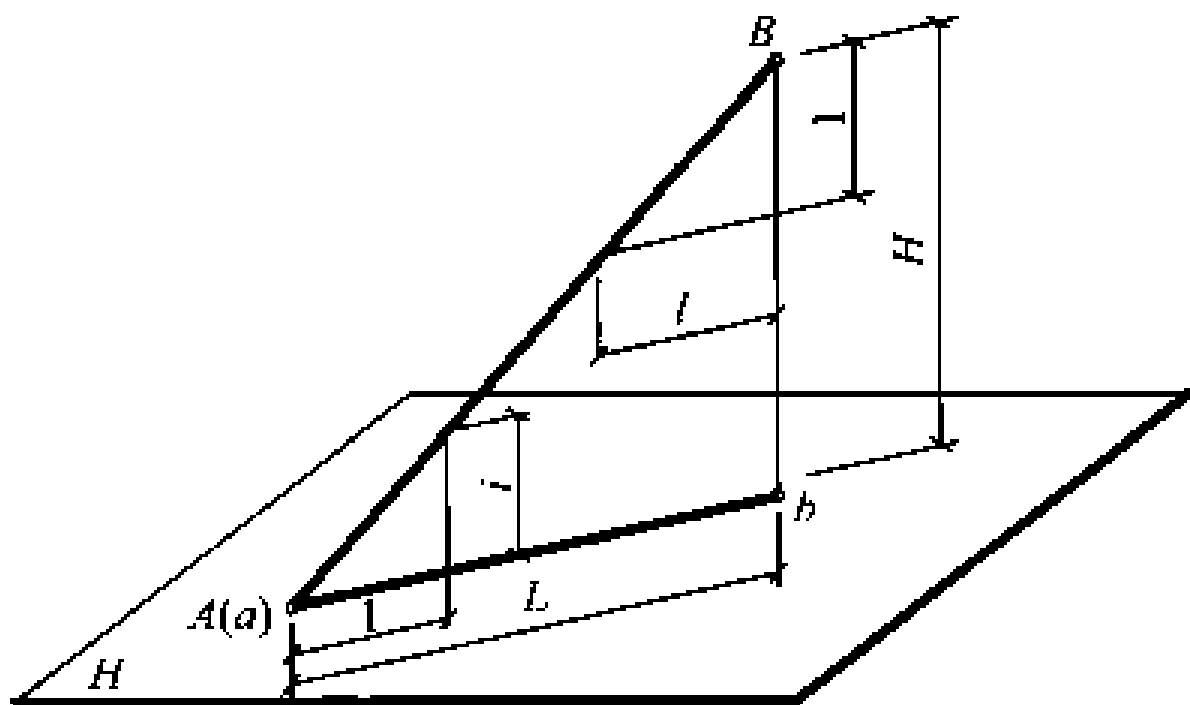


图 7-4 直线的坡度和平距

### 7. 1. 2. 3 直线的实长及定整数标高点

在标高投影中求直线的实长，仍然采用直角三角形法。如图 7—5 所示，以直线的标高投影为直角三角形的一边，以直线两端点的高差为另一直角边作直角三角形，其斜边为实长， $\alpha$  为直线对基准面的倾角。

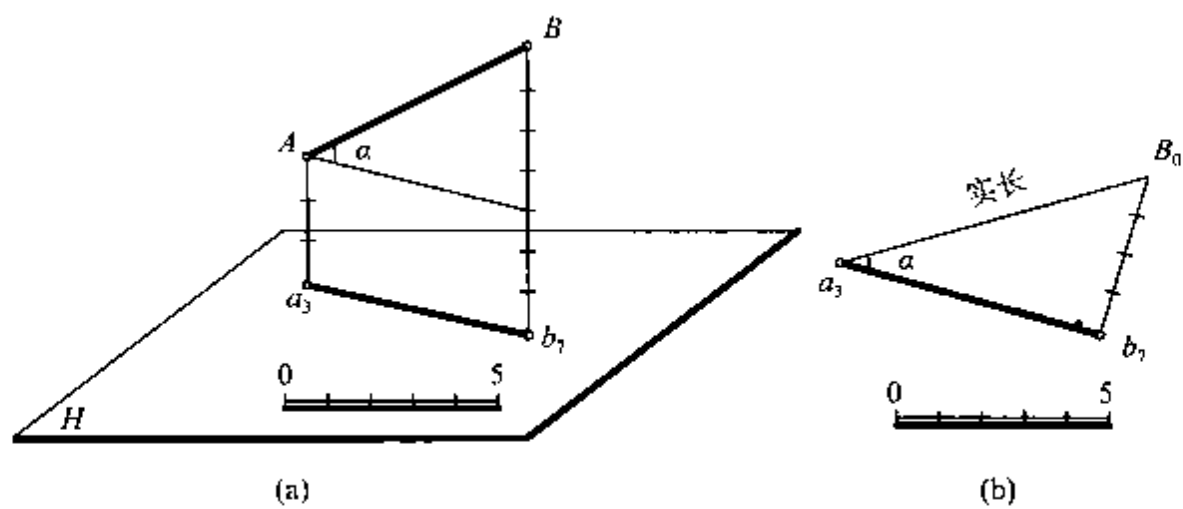


图 7-5 求线段的实长及倾角

在实际工作中常遇到两点的标高数字并非整数。需要在直线的投影上定出各整数标高点。如图 7—6 所示。已知直线 AB 的标高投影  $a_{3.3}$   $b_{6.8}$  求 AB 上整数标高点。为此，平行于  $a_{3.3}$   $b_{6.8}$  作五条任意等距的平行线，令最下一条为 3 单位，最上一条为 7 单位。由  $a_{3.3}$   $b_{6.8}$  作其垂线，在垂线上分别按其标高数字 3.3 和 6.8 定出 A、B 两点。连接 A、B，它与各平行线的交点 IV, V, VI 即为直线 AB 上的整数标高点。再把它们投影到  $a_{3.3}$   $b_{6.8}$  上去，就得到直线上各整数标高点的投影。如平行线的距离采用单位长度，还可同时求出 AB 的实长及其对 H 面的倾角。

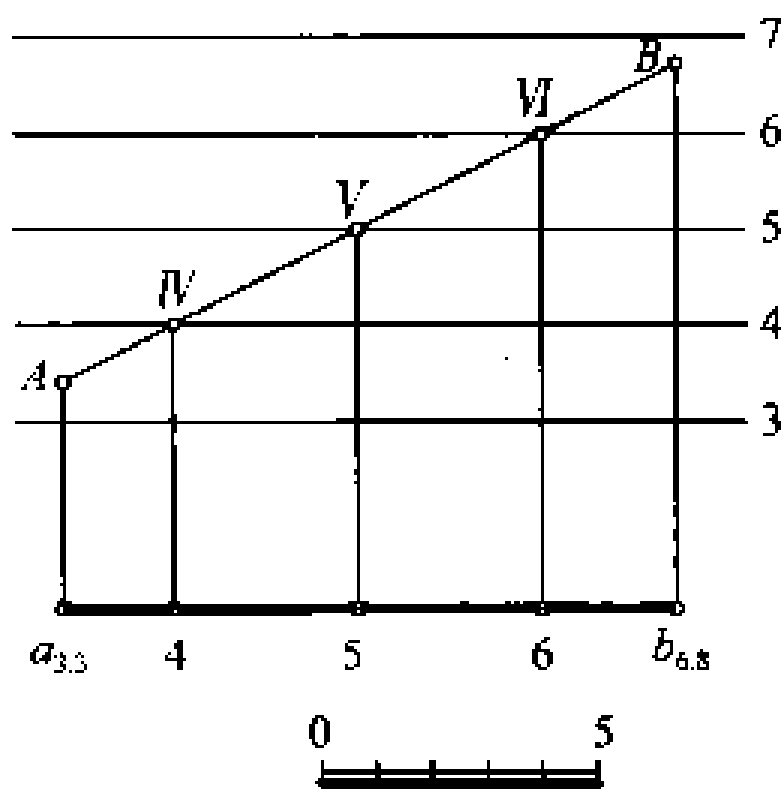


图 7-6 定直线上整数标高点

例 7—1 求图 7—7 中所示直线的坡度与平距，并求 c 点标高。

解 先用  $i=H/L$  及  $l=1/i$  来确定直线的坡度和平距。

$$H_{AB} = 21.6 - 9.6 = 12.0$$

$$L_{AB} = 36 \text{ (用所结比例尺量得)}.$$

因此  $i = 12 / 36 = 1 / 3$ ;  $l = 3$ 。

又量得  $ac = 15$ ; 所以  $H_{AC} = 1 / 3 \times 15 = 5$ 。

故 C 点的标高为  $21.6 - 5 = 16.6$ 。

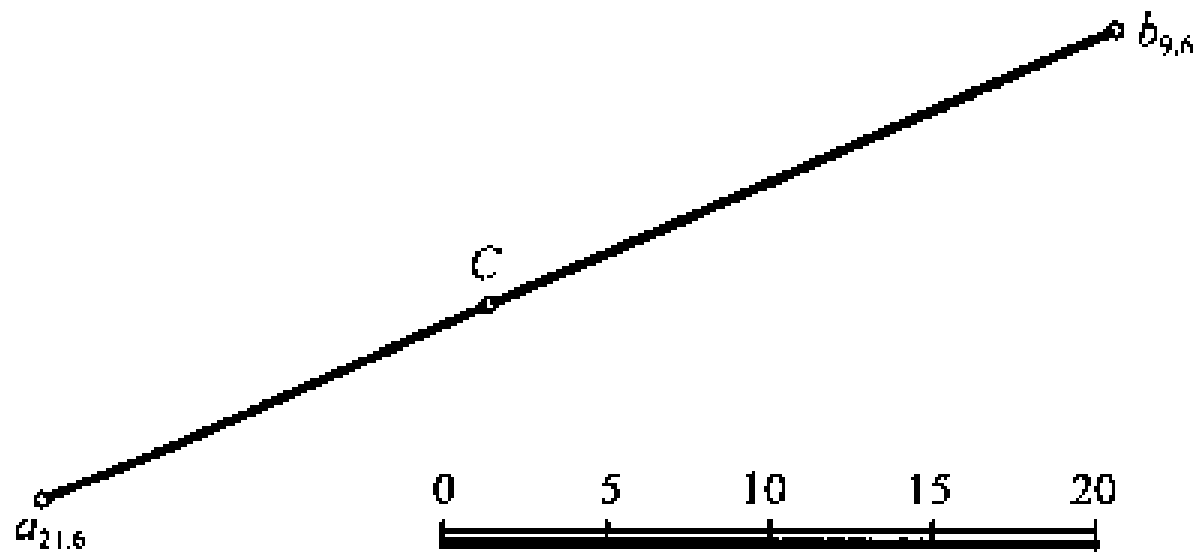


图 7-7

## 7.2 平面的标高投影

### 7.2.1 平面的等高线和坡度

#### 7.2.1.1 等高线

平面上的水平线叫做平面上的等高线。在实际应用中，我们常取平面上整数标高的水平线为等高线。平面与基准面的交线是高程为零的等高线。

图 7—8 表示平面上等高线的标高投影。上的等高线有以下一些特性：

- (1) 等高线是直线；
- (2) 等高线互相平行；
- (3) 等高线的平距相等。

等高线的平距指相邻等高线的高差为 1 m 时，两相邻等高线间的水平距离。

#### 7.2.1.2 平面的坡度

平面上与等高线垂直的直线叫做最大坡度线。最大坡度线的坡度就代表平面的坡度。如图 7—8 所示，最大坡度线对基准面 H 的倾角，即是平面对基准面的倾角。最大坡度线的平距就是等高线的平距。

将平面上最大坡度线的投影附以整数标高，并画成一粗一细的双线，便与一般直线有所区别，这种表示方法称为平面的坡度比例尺。坡度比例尺一定与等高线垂直，如图 7—8 (b) 所示。

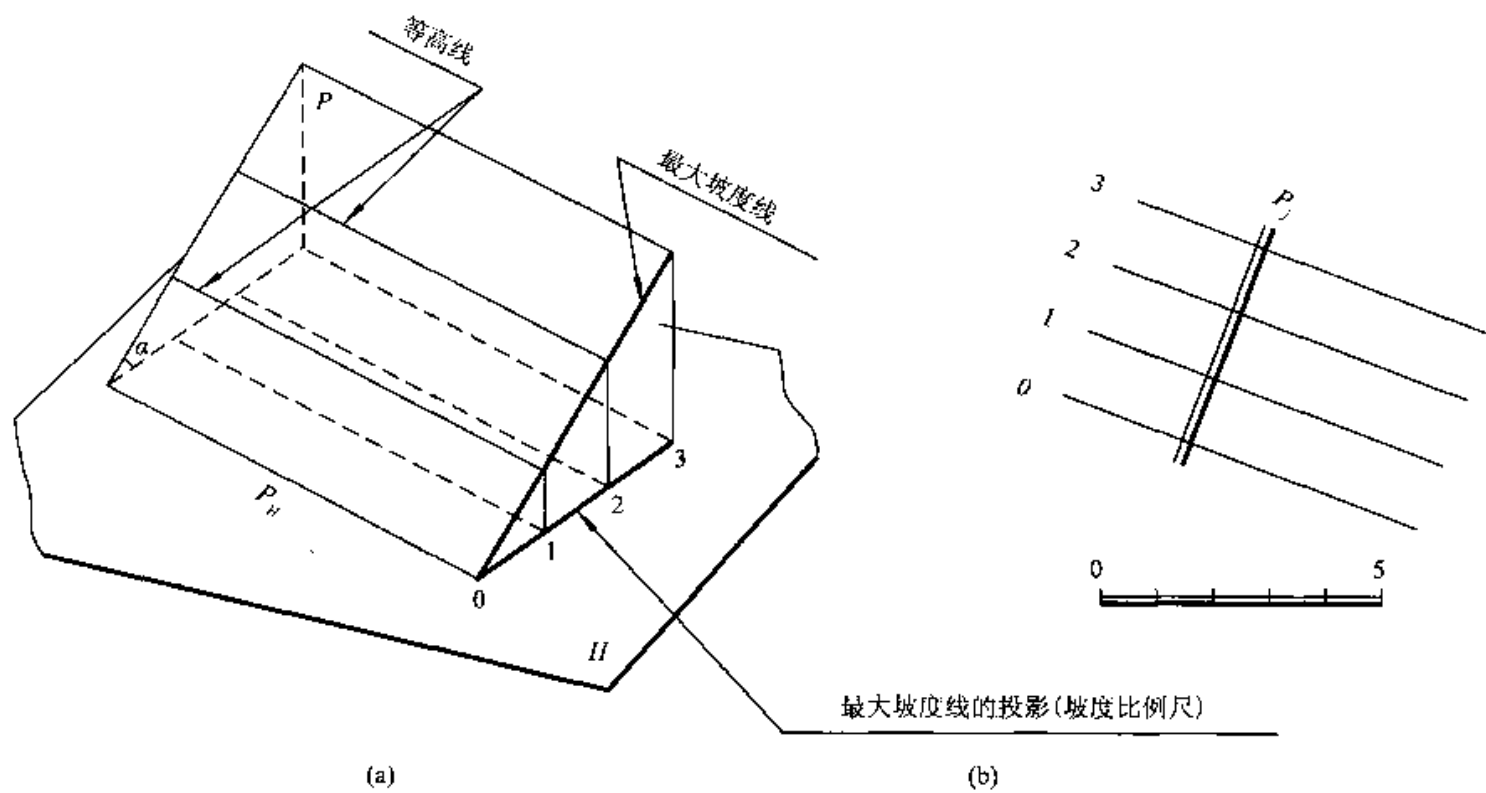


图 7-8 平面的等高线和最大坡度线

### 7. 2. 2 平面的常用表示法

#### 7. 2. 2. 1 用几何元素表示平面

平面可由以下几何元素所确定：不在同一直线上的三点；一直线及线外一点；平行或相交二直线；平面图形。

例 7—2 已知一平面由  $a_{47}$ 、 $b_{63}$ 、 $c_{52}$  三点所给定，求平面上的等高线(每 5m 一根)、最大坡度线，平面对基准面倾角  $\alpha$  (图 7—9)。

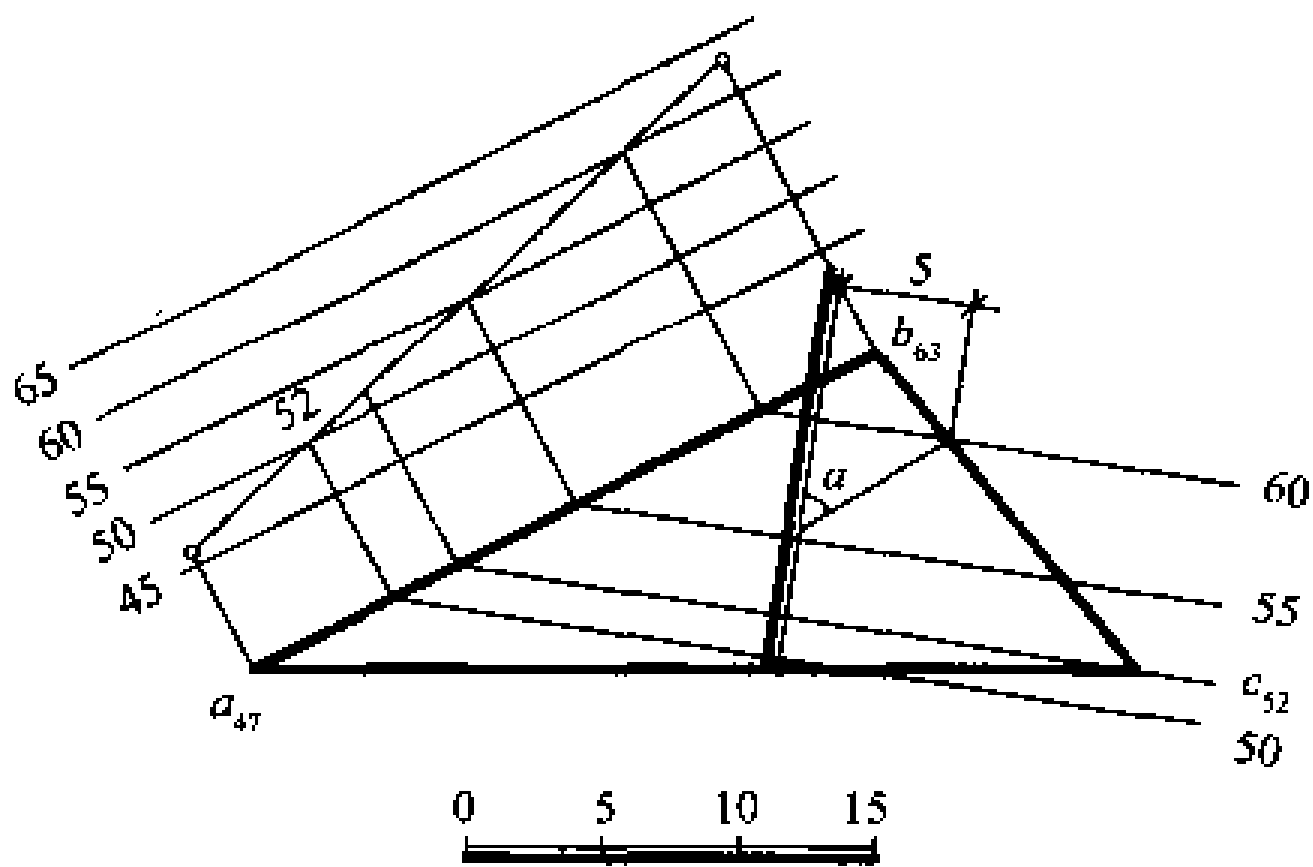


图 7-9

解 先求直线  $a_{47}b_{63}$  上 5 的倍数的标高点 and 标高为 52 的点，以便和  $c_{52}$  相连确定等高线方向。然后过直线  $a_{47}b_{63}$  上标高为 50, 55, 60 的各点作高程为 52 的等高线的平行线，即为所求等高线。

作等高线的垂线，就是平面上最大坡度线。以相邻两条等高线间的一段坡度线为直角三

角形的一个直角边，以 5 单位长为另一直角边，则直角三角形斜边与最大坡度线夹角，即为平面对基准面倾角  $\alpha$

#### 7. 2. 2. 2 用一组等高线表示平面

可用高差相等的一组等高线表示平面。如图 7—10 所示，通常取高差为 1m，此时等高线之间的距离为平面坡度线的平距。

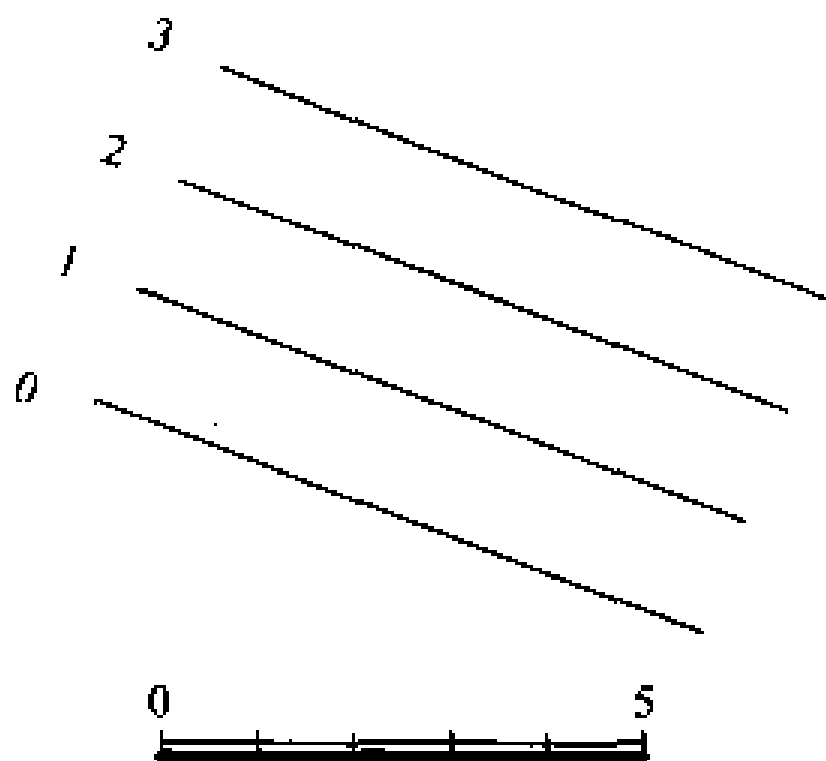


图 7—10 用一组等高线表示平面

#### 7. 2. 2. 3 用坡度比例尺表示平面

如图 7—11 所示，坡度比例尺的位置和方向一

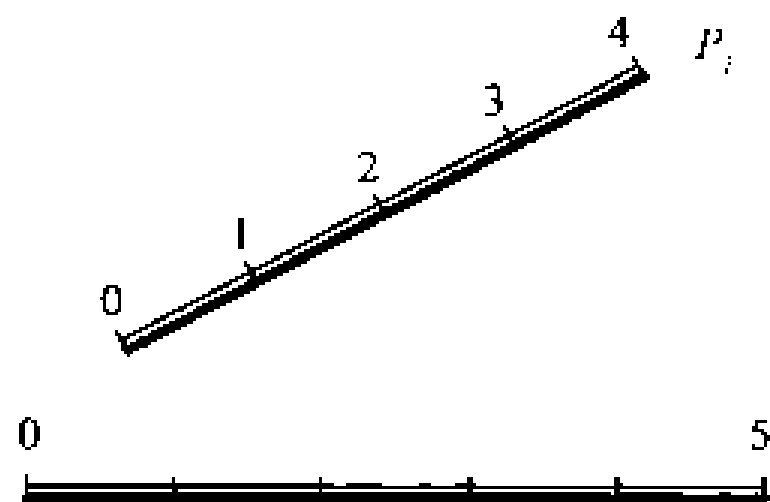


图 7—11 用坡度比例尺表示平面

经给定，平面的方向位置也就随之而定。过坡度比例尺各整数标高点作坡度比例尺的垂线，即得平面上的等高线。

#### 7. 2. 2. 4 用一条等高线和平面的坡度表示平面

图 7—12(a)是用平面上的一条等高线和平面的坡度表示平面。知道平面的一条等高线就可以定出最大坡度线的方向，又给出平面的坡度，则平面的方向和位置就确定了。如要作平面上的等高线，先作已知等高线的垂线，在垂线上按图中所给比例截取平距(坡度的倒数)，过各分点作已知等高线的平行线，即得平面上等高线的标高投影，如图 7—12(b)所示。

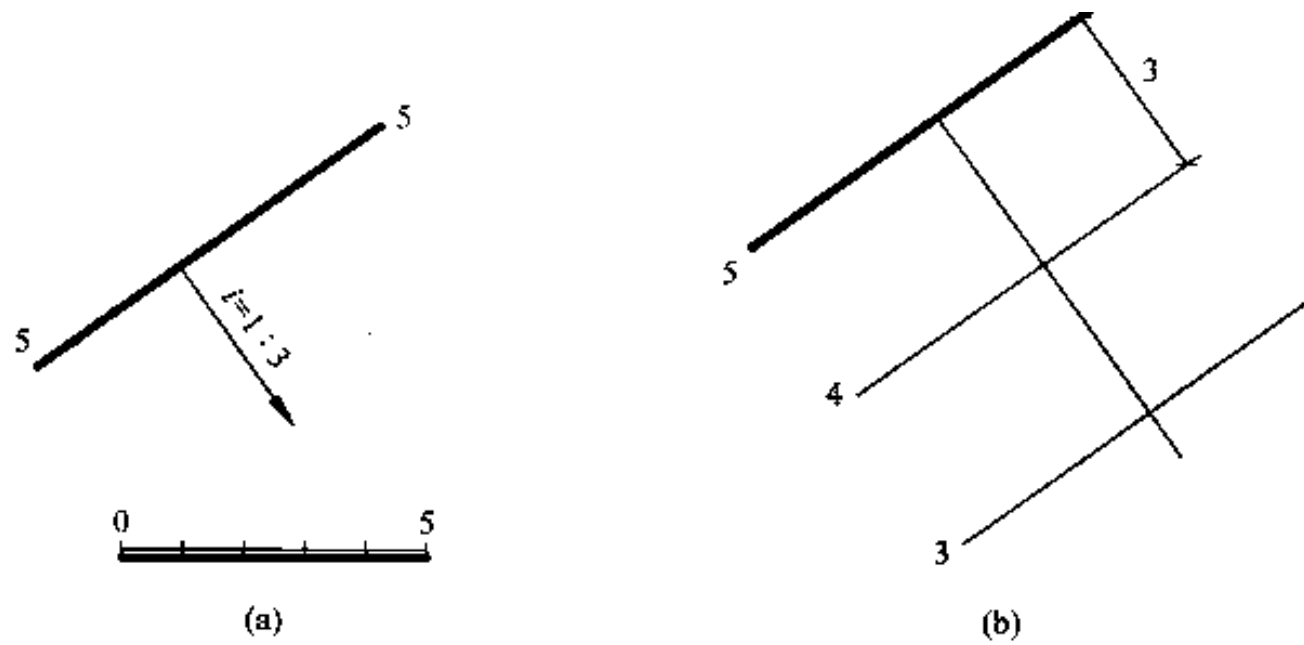


图 7-12 用一条等高线和平面的坡度表示平面

### 7. 2. 2 5 用一条直线和平面的坡度表示平面

过一直线可以作无数平面，然而平面的坡度给定后，又指出了平面向某一边倾斜，则此平面的位置就可以确定。如图 7—13(a)所示，图中的箭头只是表明平面向直线的某一边倾斜，不表示坡度的方向，故画成虚箭头。

例 7—3 如图 7—13(b)所示，平面由直线  $a_2b_5$  和平面的坡度  $i=1:2$  给出，求平面上的等高线。

解 过  $a_2$  有一条标高为 2 的等高线，过  $b_5$  有一条标高为 5 的等高线。两条等高线之间的水平距离为： $A = H \times L = 2 \times (5 - 2) = 6\text{m}$ 。

过定点  $a_2$  作直线使与另一定点  $b_5$  的距离等于定长 6m 的几何作图问题，是以  $b_5$  为圆心， $R=6$  为半径(按图中所给比例量取)，在平面的倾斜方向画圆弧，再过  $a_2$  作圆弧的切线，就得到标高为 2 的等高线。三等分  $a_2b_5$ ，求得直线上标高为 3, 4 的点，过点作直线与等高线 2 平行，就得到 3, 4 两条等高线。

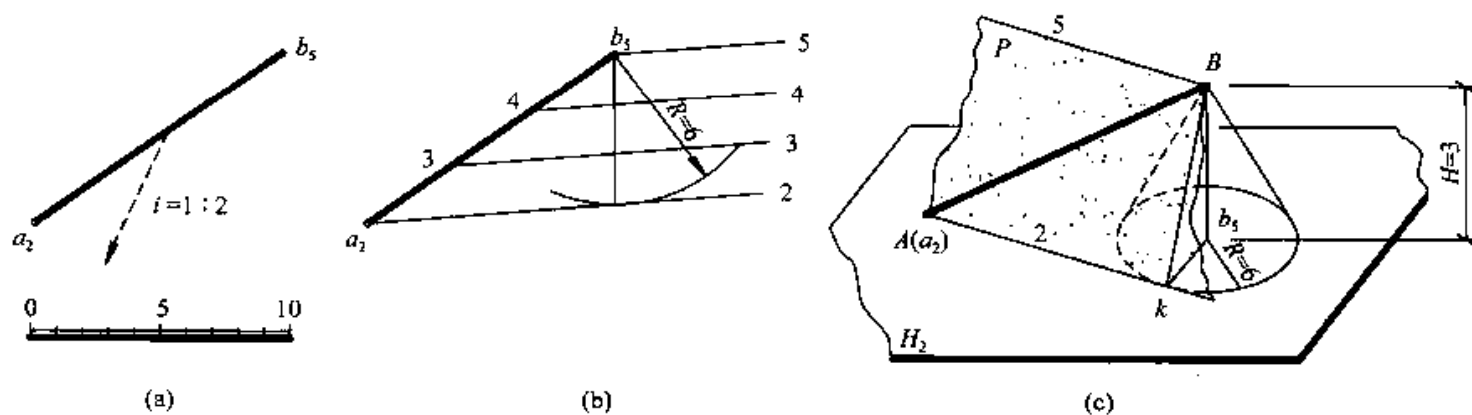


图 7-13 用一条直线和平面的坡度表示平面

### 7. 2. 3 两平面的交线

在标高投影中，求两平面的交线用辅助平面法。取水平面作为辅助面，水平面与已知平面的交线是等高线，同高程的两条等高线的交点是交线上的一个点。如图 7—14 所示，求 P、Q 两平面的交线。用两个标高为 12 和 15 的水平面作为辅助平面，与 P、Q 相交。其交线是标高为 12 和 15 的两对等高线，两对等高线交点为 A、B，连接 A、B 即为所求交线。

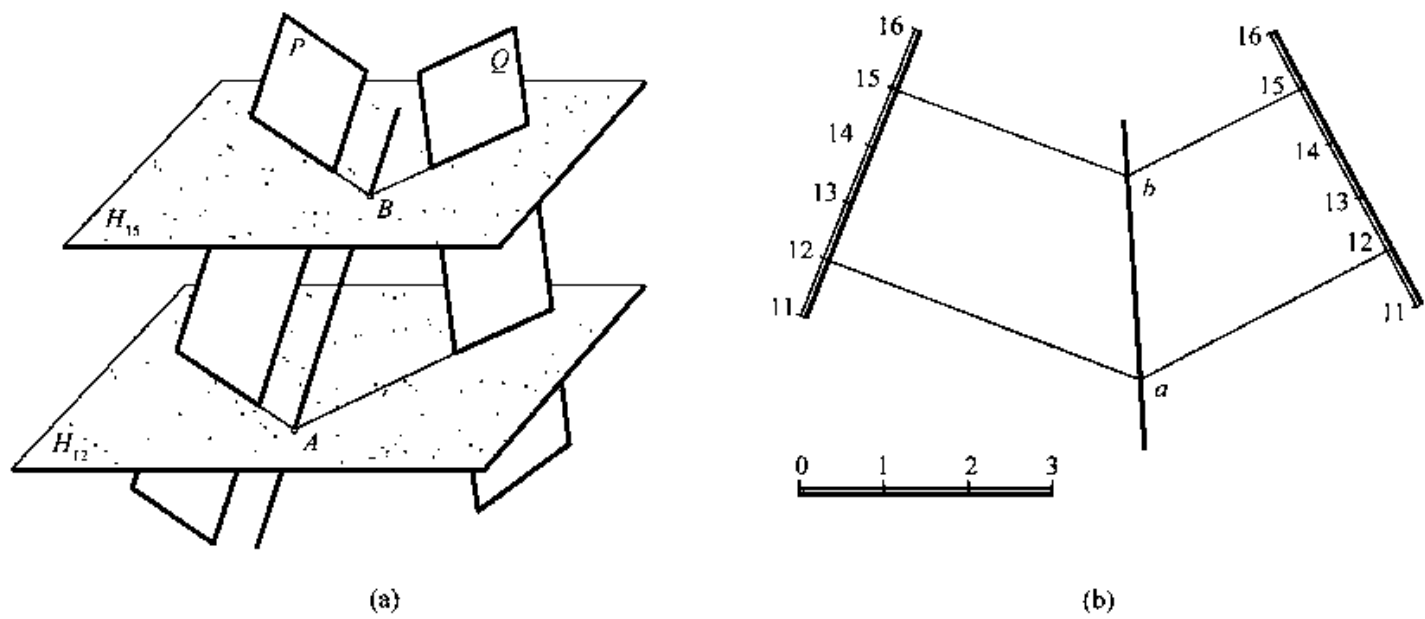


图 7-14 两平面相交求交线

例 7—4 平面 P 由等高线 “a4b4 和 平面的坡度  $i=1:1$  给出，平面 Q 由直线 a4c0 和平面的坡度  $i=4:3$  给出。求两平面的交线及平面上高程为零的等同线，见图 7—15(a)。

解 平面 P 上高程为零的等高线与等高线 a4b4 的水平距离  $L=1 \times 4=4$ ，作  $ef_0 \parallel a_4b_4$  再以  $a_4$  为圆心， $R=3/4 \times 4=3$  为半径画圆弧，自  $c_0$  作圆弧的切线，即为平面 Q 上高程为零的等高线。两条同高程等高线相交于  $e_0$ ，连  $a_4e_0$  是两平面的交线，如图 7—15(b) 所示。

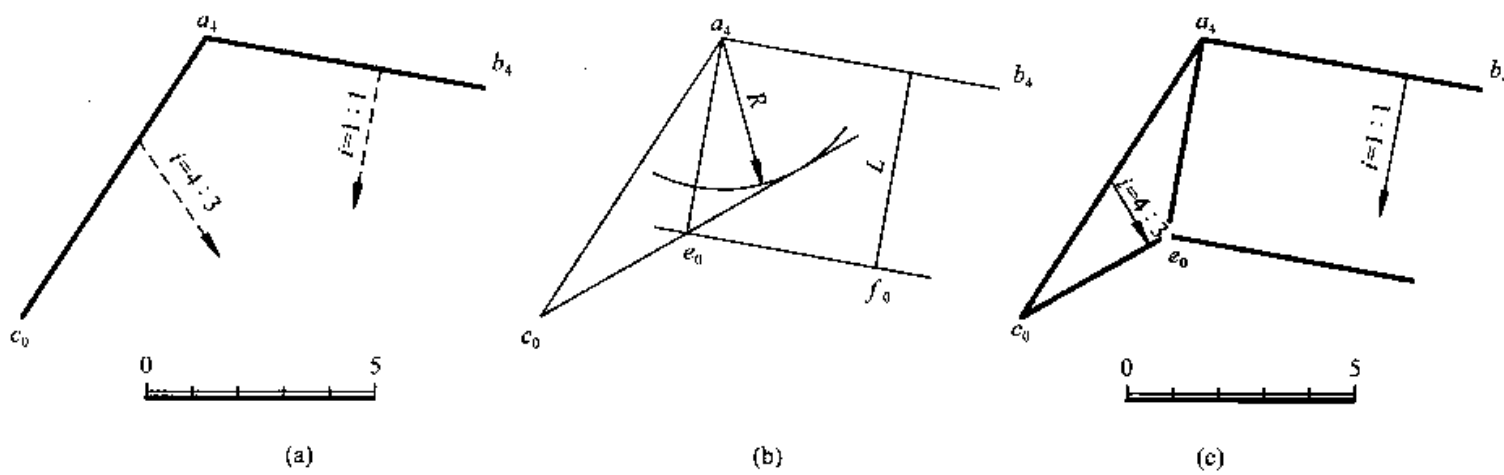


图 7-15

### 7.3 曲面的标高投影

用若干水平面截曲面可得到一系列等高线。在标高投影中，我们就用这些等高线来表示曲面。

#### 7.3.1 正圆锥面

如图 7—16(a) 所示为一正圆锥，用一系列高程为整数的水平面 P、Q……与它相截，等高线均为同心圆，而且平距相等。如图所示，在等高线上应注明标高，最后还应注明锥顶标高，否则就分不清是圆锥还是圆锥台。



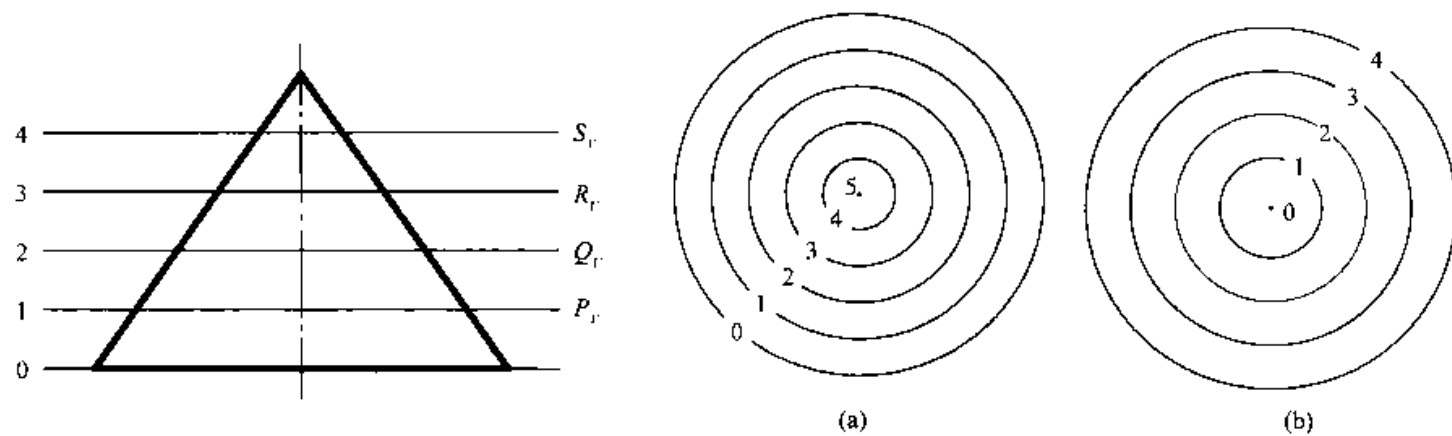


图 7-16 正圆锥面

如图 7—16(b)所表示的是一个倒圆锥，因为它的等高线愈往外标高数字就愈大。

在土石方工程中，常将建筑物边坡造成相同坡度的坡面。因为正圆锥面所有素线的坡度都是相同的，所以在工程转弯处，坡而造成正圆锥面。如图 7—17 所示，图中一长一短细实线是示坡线。由坡顶指向下坡。圆锥面向上的示坡线是素线方向，通过锥顶；平面上的示坡线垂直于等高线。

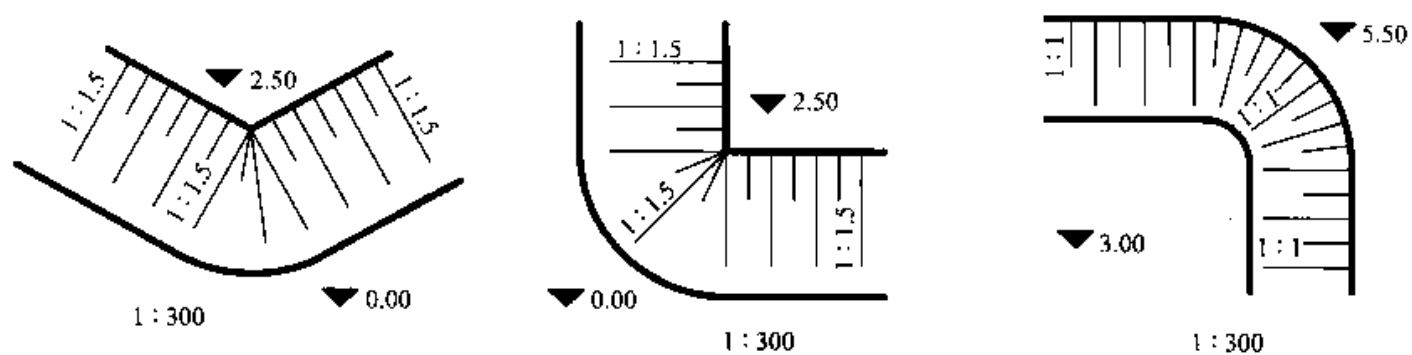


图 7-17 圆锥坡面

### 7. 3. 2 同坡曲面

如图 7—18(a)所示一弯曲斜坡道，它的边坡曲面上任何地方的坡度都相同，这种曲面称为同坡曲面。它的形成方法如图 7—18(b)所示：正圆锥的锥顶沿空间曲导线 AB 运动，在运动过程中，圆锥顶角不变，轴线始终垂直于水平面，则所有这些正圆锥的包络面就是同坡曲面。

同坡曲面有下列特性：

(1)运动的正圆锥在任何位置都和同坡曲面相切，切线即是同坡曲面的素线。所以正圆锥的坡度就是同坡曲面的坡度  $c$

(2)两曲面相切，因此用同一水平面截切两曲面，截得的同坡曲面上的等高线与圆锥面的等高线——水平圆一定相切，切点在两曲线的切线上。

同坡曲面的等高线就是利用以上关系画出来的。

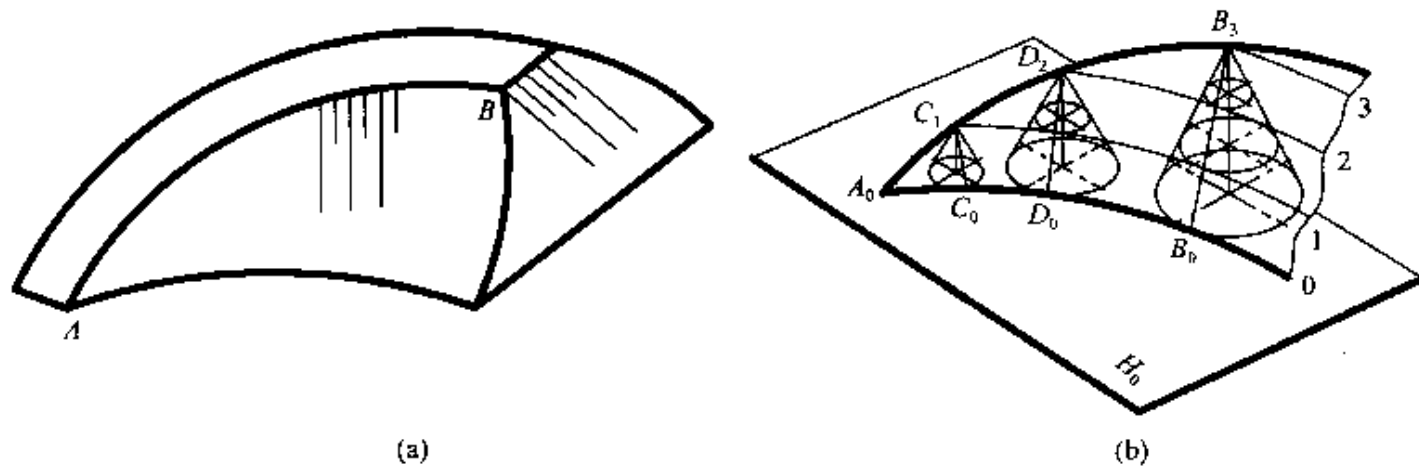


图 7-18 同坡曲面

例 7—5 过图 7—19(a)所示空间曲线 ACDB 作坡度为 1: 1.5 的同坡曲面, 画出这个曲面上高程为 0、1、2m 的等高线。

解 此同坡曲面可看作是图 7—18(a)弯道的内侧边坡。作出顶点分别在 C(c1)、D(d2)、B(b3)位置, 坡度为 1: 1.5 的正圆锥面, 画出这些圆锥面上高程为 0, 1, 2m 的等高线——水平圆, 半径分别为 L、2L、3L,  $L=1.5 \times 1=1.5\text{m}$ 。公切于同高程水平圆的曲线, 就是同坡曲面上的等高线, 如图 7—19(b)所示。

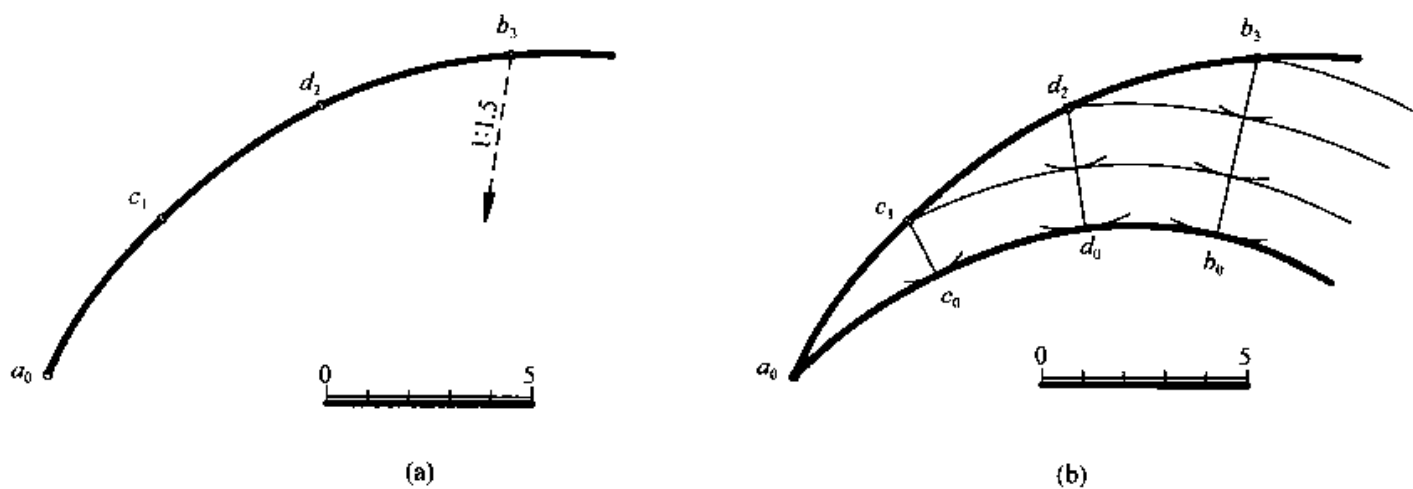


图 7-19

### 7. 3. 3 地形面

#### 7. 3. 3. 1 地形等高线

地形面的表示与曲面相同, 如图 7—20 所示用水平面截割小山丘, 可得到一系列不规则曲线, 称为地形等高线。地形等高线有以下一些特点:

- (1)等高线一般是封闭曲线;
- (2)除悬崖绝壁的地方外, 等高线不相交;
- (3)等高线愈密, 表示地势愈陡, 反之地势愈缓。

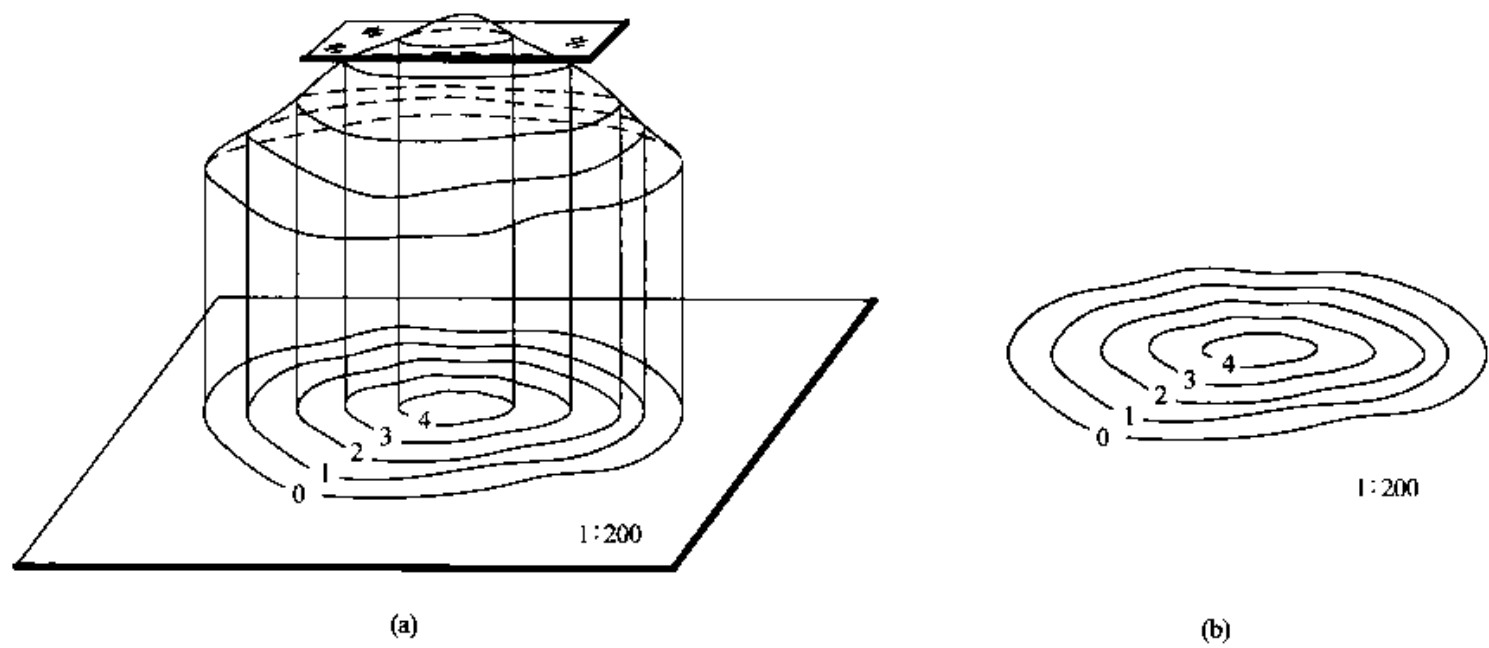
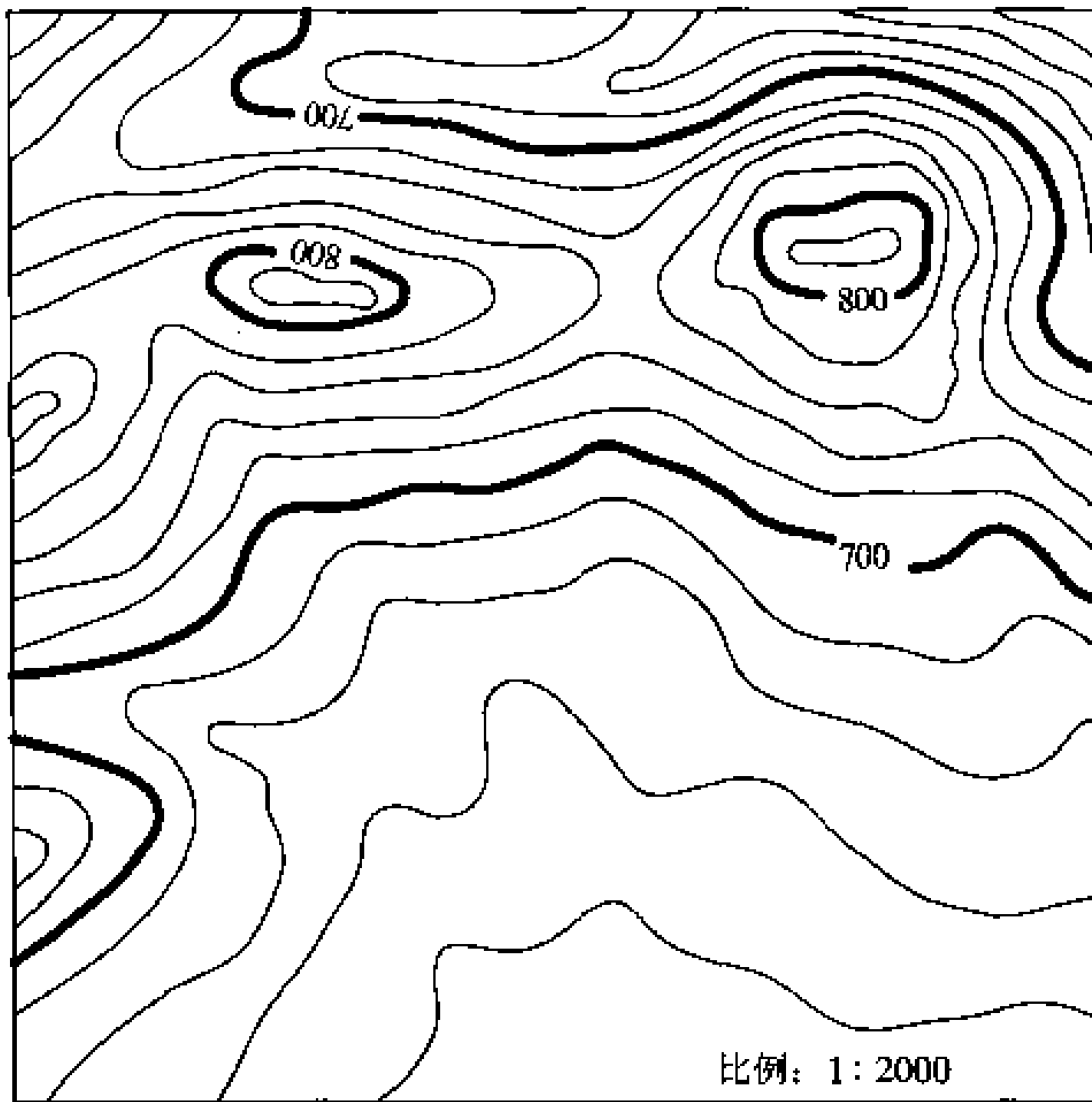


图 7-20 地形等高线

### 7. 3. 3. 2 地形图

画出地形等高线的水平投影，并注明每条等高线的高程，就得到地形面的标高投影，这种图称为地形图，如图 7—20(b)所示。

在地形图中，通常每隔四根画得较粗并注有标高数字，单位为米，称为计曲线。按规定标高数字的字头应指向上坡注写。从图 7—21 中可看出相邻两条等高线的高差是 20m。图的上方在 800m 标高附近有两处环状等高线，表明这两个地方是山头。两山头之间是鞍部。图右上角等高线较密，表明地面的坡度大；图的下半部分等高线稀疏，表明地势平坦。



**图 7-21 地形图**

### 7. 3. 3. 3 地形剖面图

用铅垂面刻切地形面，所得的剖面形状称为地形剖面图，作图方法如图 7—22 所示：

(1)过 1—1 作铅垂面，它与地形面各等高线的交点为 M、6t' ……“如图 7—22(a)所示。

(2)按图形比例画出一组平行的等高线，如图 7—22(b)中 L3, 14, 15……等。

(3)在最低的一条线上，按图 7—22(a)中 “、6、c……各点问水平距离，画出。a1、b1、c1……等点。

(4)自 a1、b1、以 c1 ……各点作铅垂线的高程线相交，得到 A、B、c……等点。

(5)把这些点光滑连成曲线。

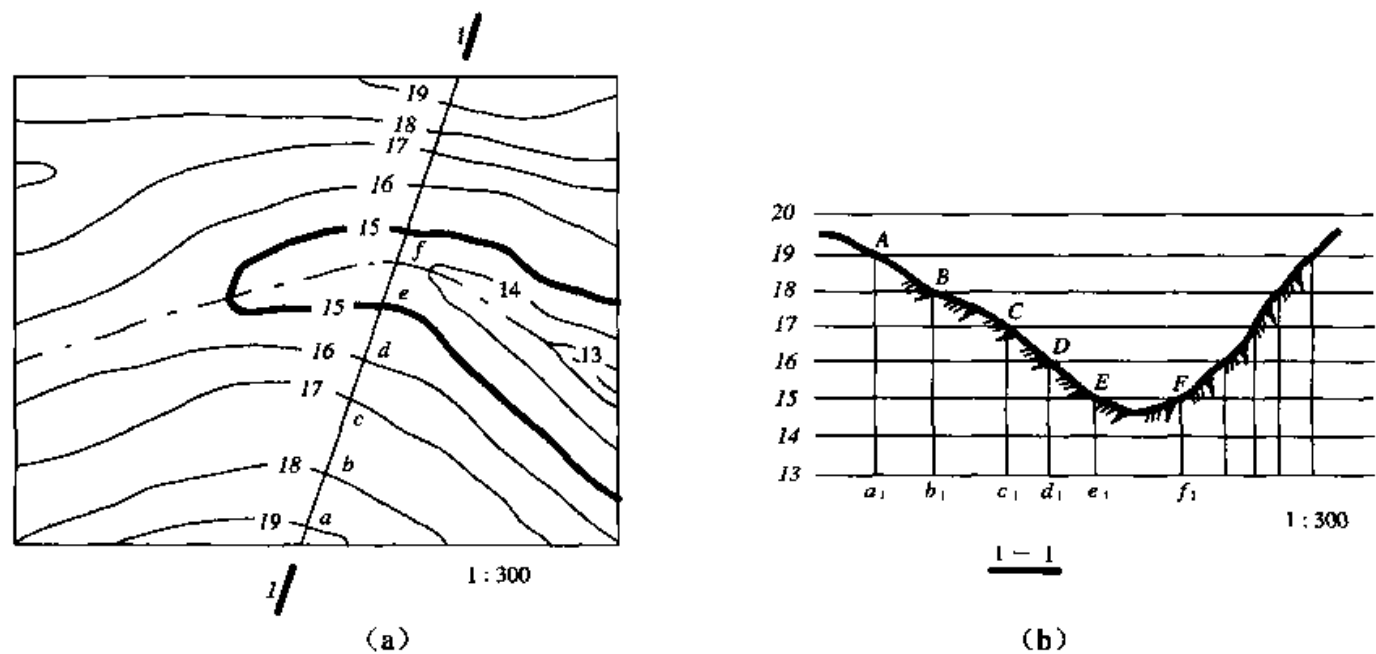


图 7-22 地形剖面图

例 7—6 如图 7—23 所示，已知管线两端的高程分别为 21.5m，23.5m，求管线 AB 与地面的交点。

解 通过管线作铅垂面剖切地形面，画出地形剖面图，同时画出管线 AB。将管线与地形剖面图的 4 个交点  $K_1$ 、 $K_2$ 、 $K_3$ 、 $K_4$  投影到平面图上即为所求，不可见的管线为虚线。

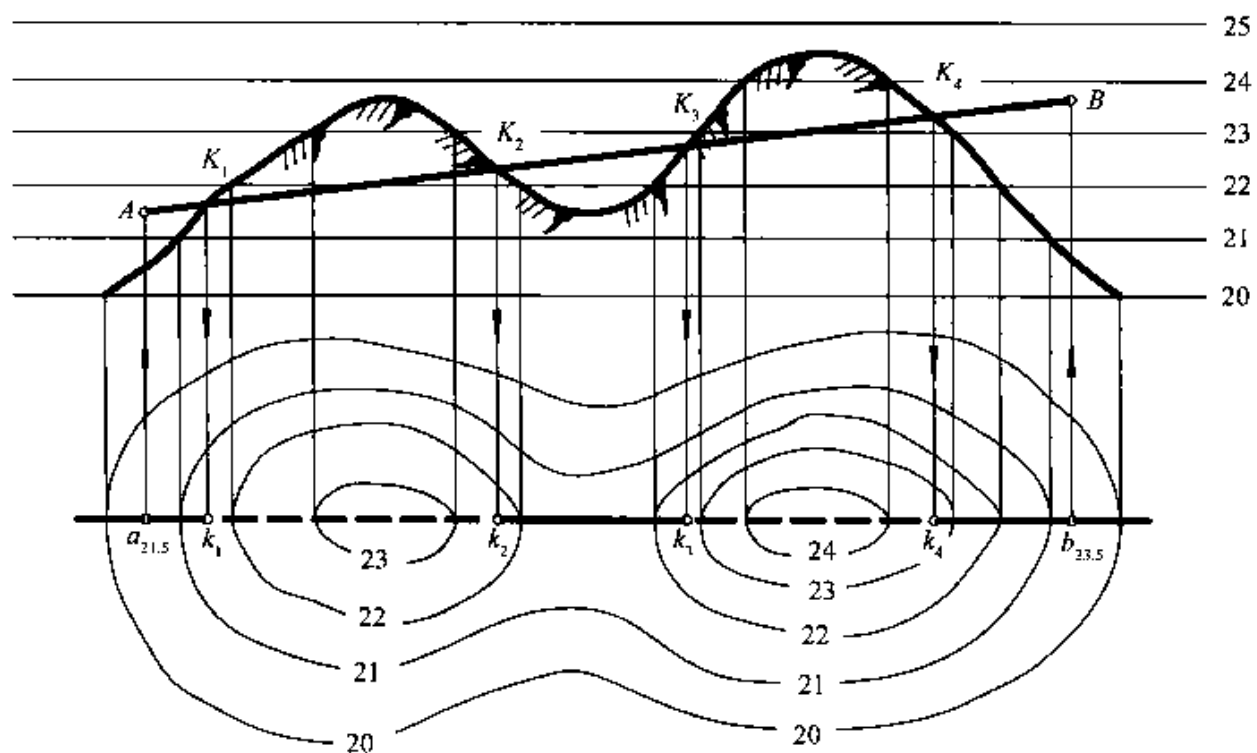


图 7-23

#### 7.4 建筑物与地面的交线

##### 7.4.1 建筑物与水平地面的交线

建筑物表面可以是平面、圆锥面或同坡曲面等。它们与水平面的交线是一条等高线，所以求建筑物与水平地面的交线，实际上就是要求画出建筑物表面上相应的等高线。挖方边坡与地面交线称为开挖线；填方坡面与地面的交线称为坡脚线。实际工程中，把建筑物相邻两坡面的交线称为被面交线，作图时还需画出坡面交线。

例 7—7 在高程为零的地面挖一基境，坑底标高—3m。坑底形状和各棱面坡度如图 7—24(a) 所示，画出开挖线和被面交线。

解 (1)求开挖线。本例中开挖线是各坡面上高程为零的等高线，它们分别与相应坑底边线平行，其水平距离  $L_1 = 2 / 3 \times 3 = 2\text{m}$ ， $L_2 = 3 / 1 \times 3 = 9\text{m}$ ， $L_3 = 3 / 2 \times 3 = 4.5\text{m}$ 。

- (2)求被面交线。分别连接相邻坡面 I: 同高程等高线的两个交点, 即得四条坡面交线 c  
 (3)画出各坡面的示坡线。

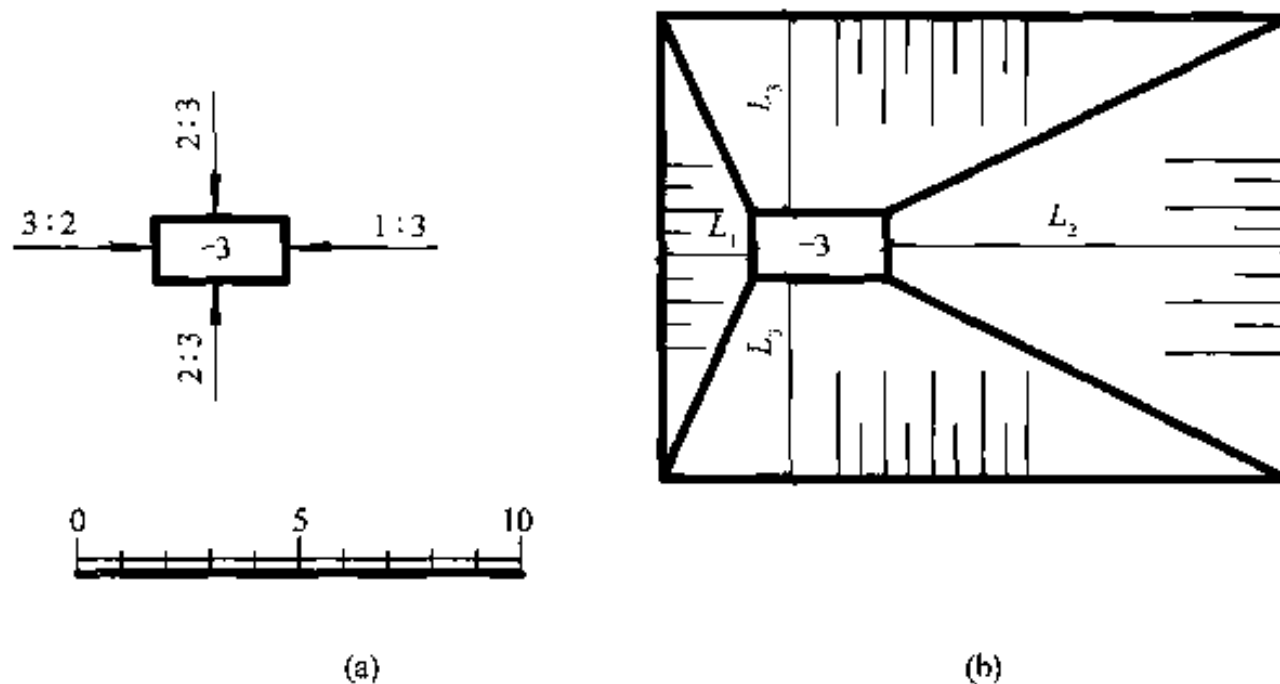


图 7-24

例 7—8 如图 7—25(a)所示, 在高程为 2m 的地面上修一平台, 台顶高程 6m, 有一斜坡引道通向平台顶面, 平台的坡面与引道两侧的坡面坡度均为 1:1, 画出坡脚线和坡面交线。

解 (1)求坡脚线。本例中坡脚线即各坡面上高程为 2m 的等高线。平台边坡坡脚线与平台边缘  $a_6d_6$  平行, 水平距离  $L_1=1 \times (6-2)=4m$ 。求引道边坡坡脚线, 分别以  $a_6$ 、 $d_6$  为圆心,  $L_2=1 \times (6-2)=4m$  为半径画圆, 自  $c_2b_2$  作切线。

(2)作坡面交线。分别连接平台边坡和引道边坡的共有点  $a_6e_2$ 、 $d_2f_2$

(3)画出示坡线。

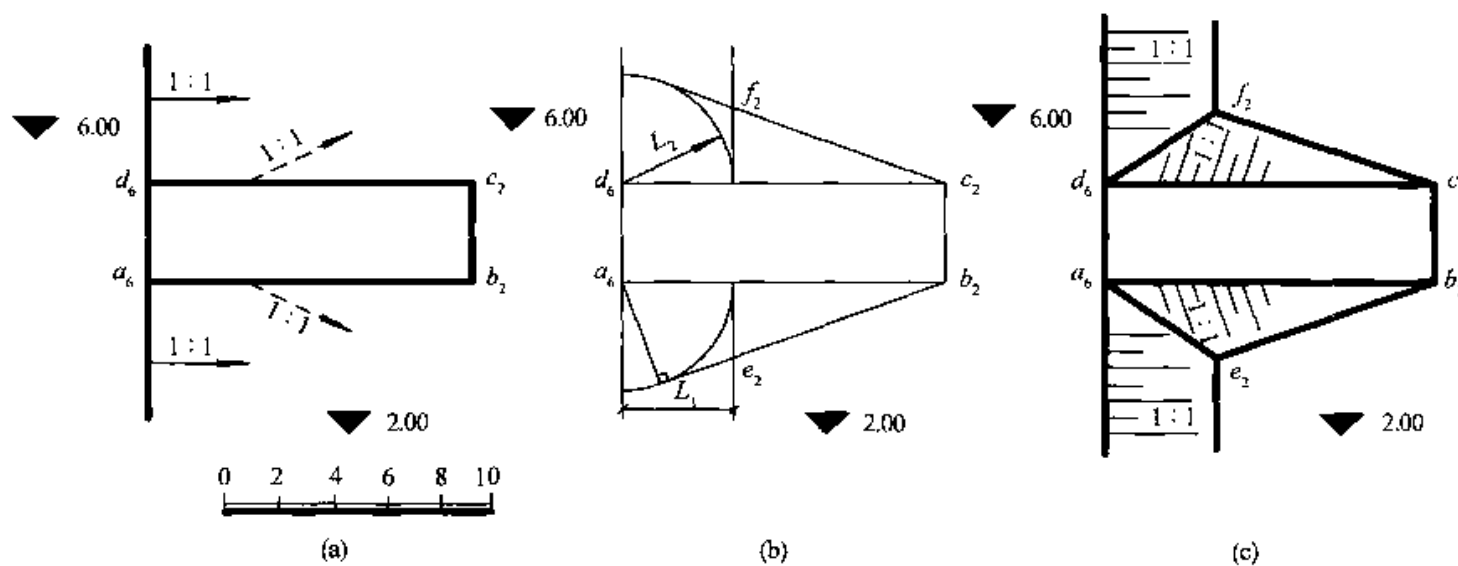


图 7-25

例 7—9 在高程为零的地面修一高程为 4m 的平台, 平台顶的形状及边坡的坡度如图 7—26(a)所示, 求坡脚线和坡面交线。

解 (1)求坡脚线。坡脚线即各坡面上高程为零的等高线。平台左右边坡是平面, 所以坡脚线与台顶边线平行, 水平距离  $L=1 \times 4=4m$ 。平台中部边界是半圆形, 其边坡是圆锥面, 坡脚线是同心圆, 水平距离(即半径差) $L=0.6 \times 4=2.4m$ 。

(2)求坡面交线。因左右平面坡的坡度小于圆锥面坡度, 所以坡面交线是两段椭圆曲线。为求坡面交线, 需作出若干交线上的点。如图 7—26(b)所示。分别作出平面和圆锥面上高程为 3、2、1 m 等高线, 然后用光滑曲线连接同高程等高线的交点, 即为坡面交线。

(3)画出各坡面示坡线。

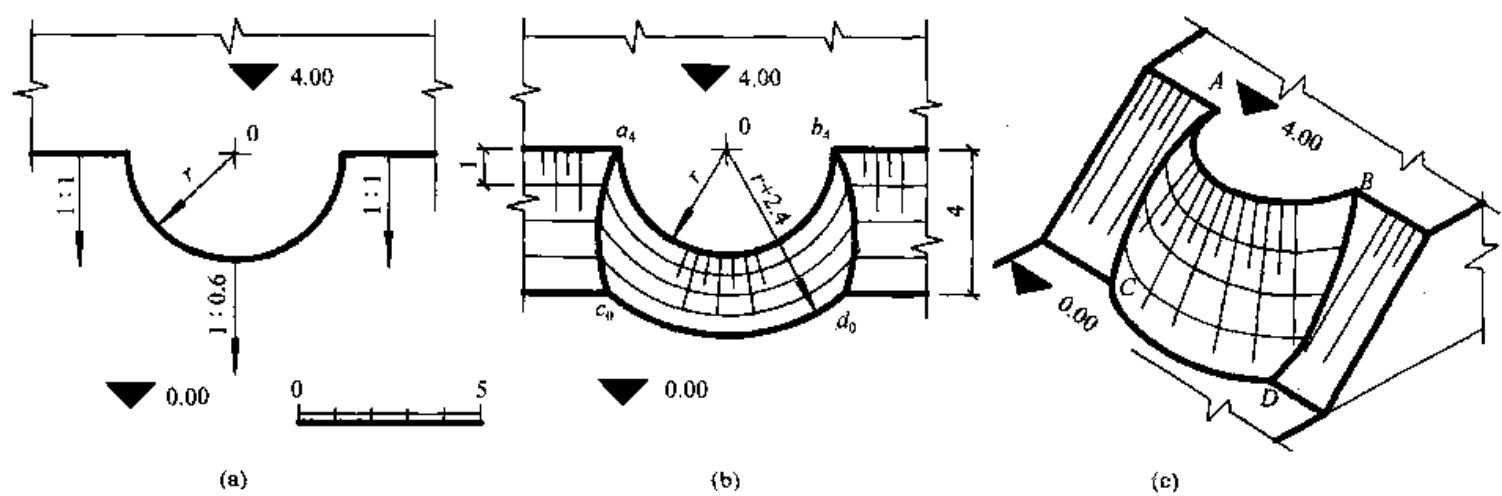


图 7-26

例 7—10 如图 7—27(a)所示, 在高程为零的地面修一段弯道与干道相连, 弯道路面逐渐升高到 4m。弯道和干道的边坡的坡度均为 1:1, 画出坡脚线和坡面交线。

解 (1)求坡脚线。干道边坡是平面, 坡脚线平行于干道边界线, 水平距离  $L=1 \times 4=4\text{m}$ 。弯道边坡是同坡曲面, 在同坡曲面的导线上取整数标高点 a、b、c、d。分别以 1, 2, 3, 4m 画圆弧, 作曲线与圆弧相切, 即为弯道边坡的坡脚线。

(2)求坡面交线。坡面交线是两段曲线。分别求出于道和弯退边坡上高程为 1, 2, 3m 的等高线, 然后将同高程等高线的交点这成光滑曲线, 即为坡面交线。

(3)画出各坡面的示坡线。

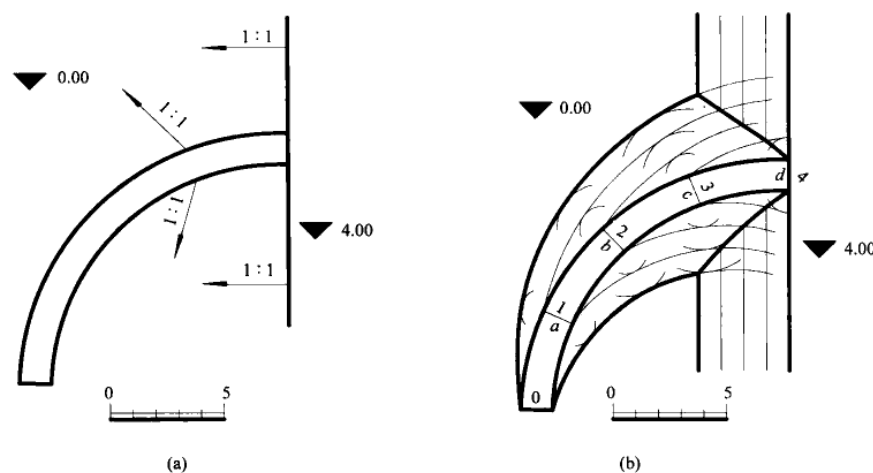


图 7-27

#### 7. 4. 2 建筑物与地形面的交线

地面一般是起伏不平的曲面。建筑物与地面相交时, 交线是不规则的曲线, 必须求出一系列共有点以后才能连线。作图时, 先根据地形等高线的高差, 在建筑物坡面上作一系列等高线。则建筑坡面上的等高线与同高程地形等高线的交点, 就是交线上的共有点 c。

例 7—11 在坡地上修建一高程为 21m 的水平场地, 已知场地边坡的坡度为 1:1。如图 7—28(a)、(b)所示。求开挖线与场地边界线。

解 场地有端边界为半圆, 故坡面是倒圆锥。场地两侧边界为两段与半圆相切的直线, 故坡面是两个与倒圆锥相切的平面, 因此没有坡面交线。

(1)场地高程 21m, 其左侧边界应是地面上一段高程为 21m 的等高线。可在地面 20m 和 22m 等高线之间插入一条高程为 21m 的等高线, AB 段即为场地左侧边界线。

(2)作出坡面上与地面同高程的等高线, 为此, 被面等高线间的高差应与地面等高线间高差相同。取高差 1m, 水平距离也是 1m, 作坡面 22m 等高线。取高差 2m, 水平距离也是 2m。可作出坡面上其他等高线。同高程等高线的交点, 即是开挖线上的点。

(3)被面与地面上高程 26m 的两条等高线有两个交点 6f 和贝, 而高程 28m 等高线

不相交。可在地面和坡面上各插入一条 27m 的等高线，求得 S、T 两交点，也是开挖线上的点。

(4)用曲线光滑连接各共有点，画出示坡线，完成作图。

图 7-27

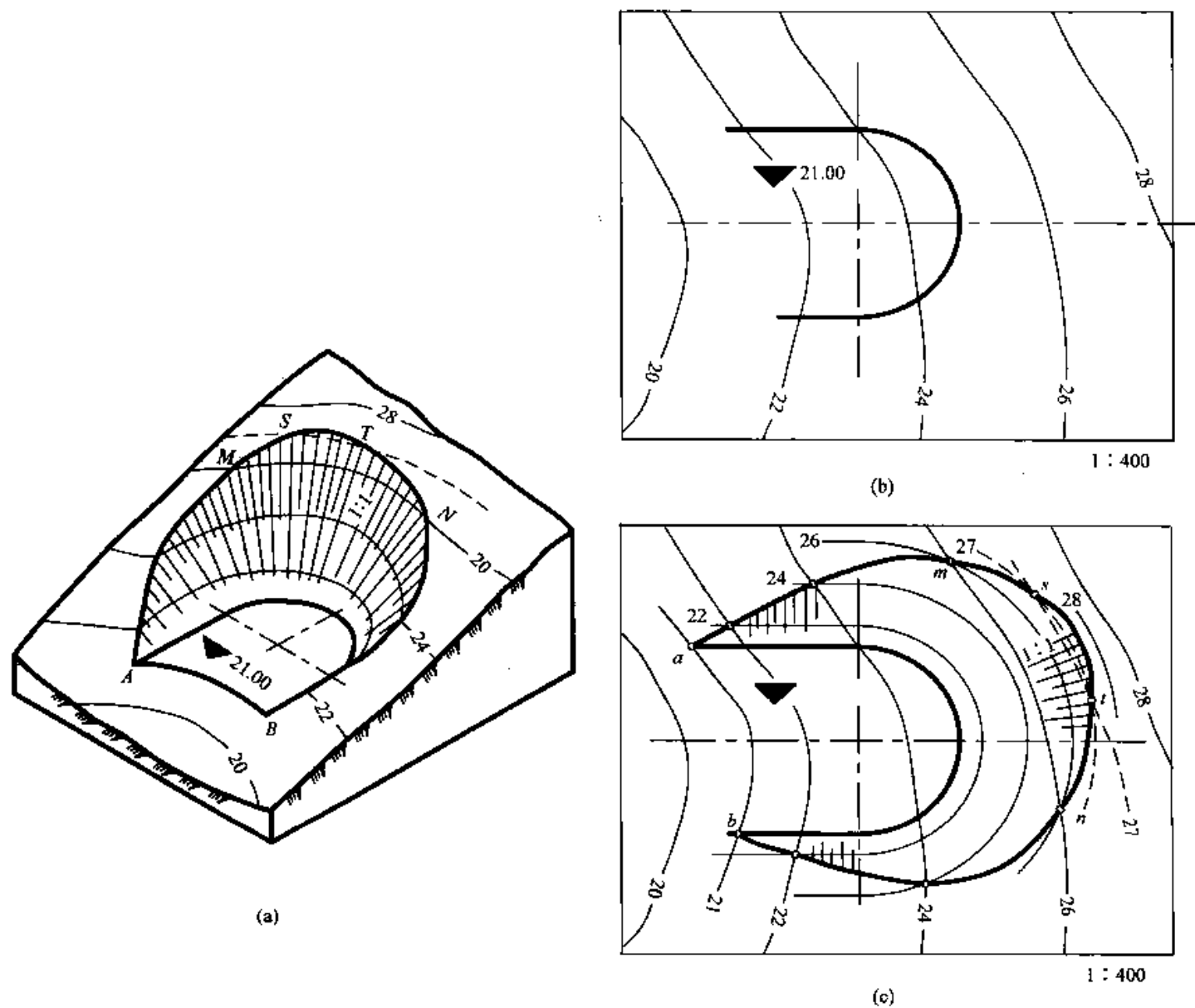


图 7-28

例 7—12 如图 7—29(s) (b)所示，在山坡上修一个水平场地，场地高程 25M，填方坡度为 1: 1. 5，挖方坡度为 1: 1，求各边坡与地面交线及各坡面交线。

解 水平广场的高程为 25m，所以地面上高程为 25m 的等高线是填方和挖方的分界线。地面高于 25m 的一边需要挖，低于 25m 的一边需要填。参看图 7—29(a)，挖方部分有三个坡面，因此产生三条开挖线和两条坡面交线。同样，填方部分也有三个坡面，产生三条坡脚线和两条坡面交线。

这些坡面都是平面。所以坡面交线都是直线。

(1)地面上相邻等高线的高差为 1m，所以坡面上相邻等高线的高差也应取 1m。填方坡度 1: 1. 5，相邻等高线的水平距离为 1. 5m；挖方坡度 1: 1，相邻等高线的水平距离为 1m。

(2)求填方部分的坡脚线和坡面交线。画出 I、II、III被面上的等高线。光滑连接坡面上和地面上同高程等高线的交点，即为坡脚线。坡脚线相交于 A、B 两点，广场的两个角点与 A、B 的连线即为坡面交线。因相邻坡面的坡度相等，故被面交线应是 45°线。

(3)挖方部分的作图与填方部分相同 7—29(c)所尔。

(4)画上示坡线，完成作图。



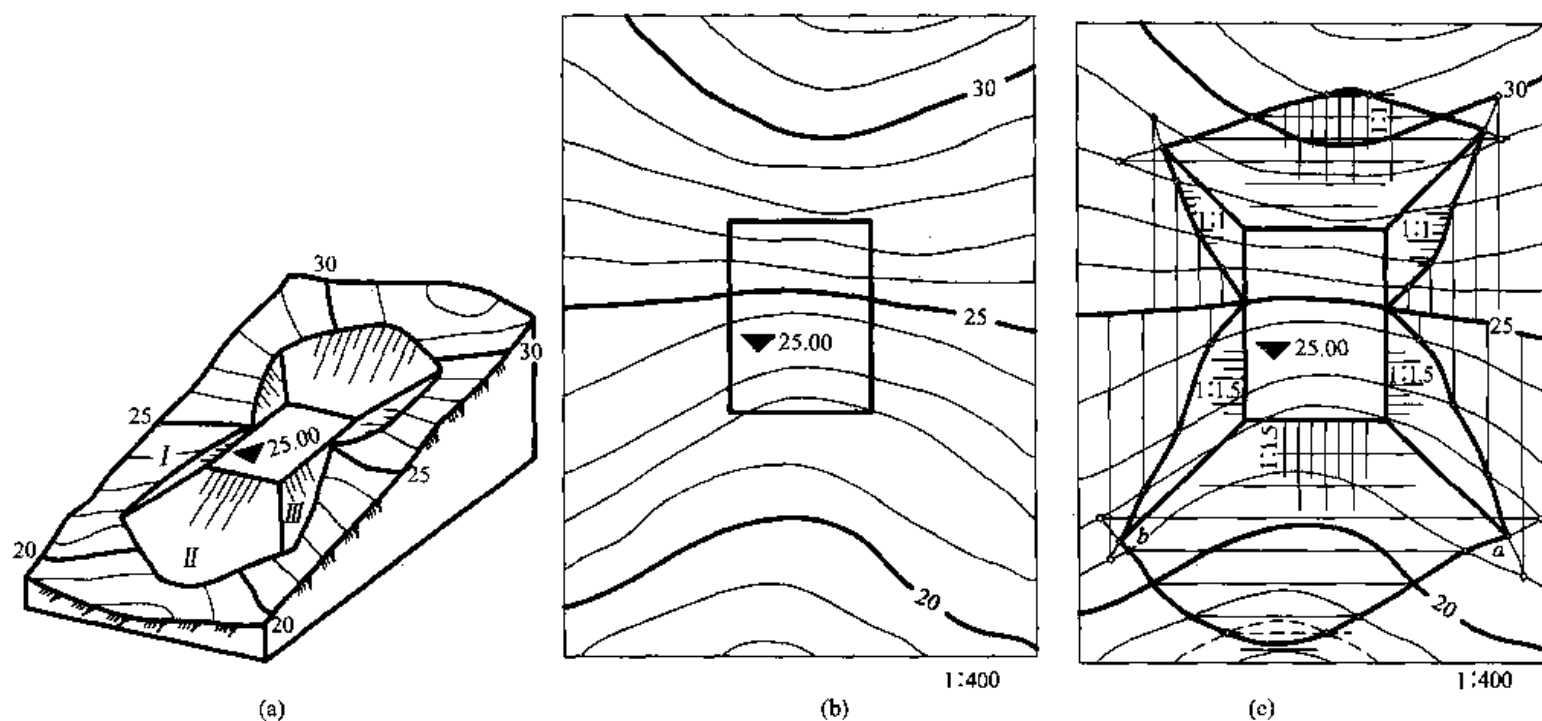


图 7-29

例 7—13 在图 7—30(a)所示地形上修筑道路, 已知路面位置及道路的标准剖面. 求道路边坡与地面交线。

解 路面高程 60m, 所以地面高程低于 60m 的部分要填方; 高于 60m 的部分要挖方。60m 等高线是挖方和填方的分界线。

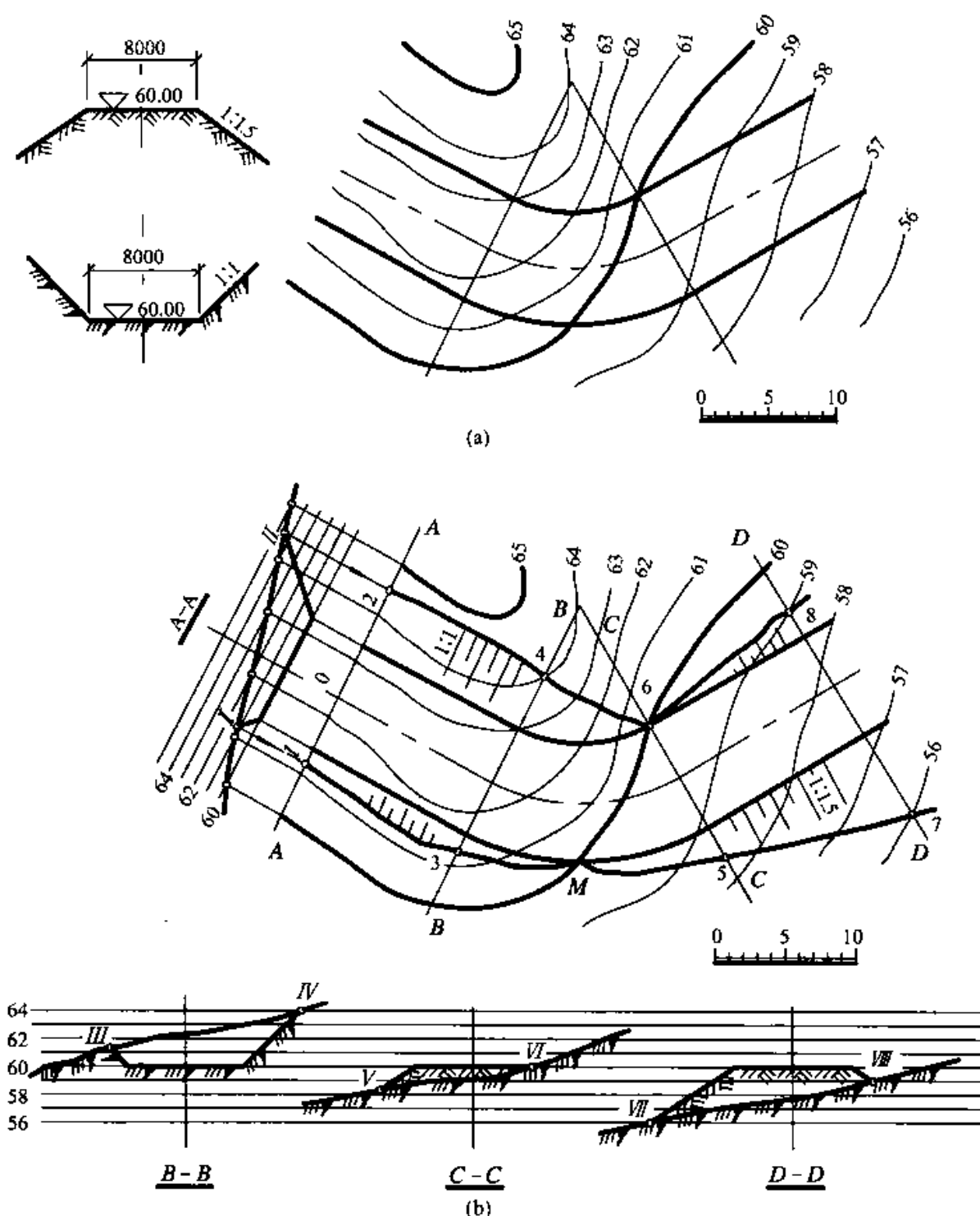


图 7-30

本例中有一段道路的坡面等高线与地形等高线接近平行, 不易求出交点, 在这种情况下

下,可采用剖面法作图。每隔一定距离作一个与道路中线垂直的铅垂剖切面(如图中的 A—A、B—B、c—c、D—D),用这个铅垂剖切面剂切地面与道路。地形剖面轮廓与道路剖面轮廓的交点就是开挖线或坡脚线上的点。

(1)在适当位置作副切线 A—A。

(2)按地形图相同的比例作地形的 A—A 剖面图。按道路标准剖面画出路面及边坡线,因 A—A 处地面高出路面,所以该处是挖方,坡度 1:1。

(3)在剖面图上标出道路边坡与地形剖面的交点 I, II。然后在地形图的 A—A 剖切线上量取 O1, O2 分别等于 I, II 两点到道路中心线的距离。得 1, 2 两点,就是开挖线上的点。

(4)同理可作出 B—B、C—C、D—D 等剖面,并求得交点 3, 4, 5, 6, 7, 8 等。

将同侧的点依次光滑连接。

### 复习思考题

1 标高投影的概念是什么?

2. 什么是直线的坡度和平距,它们之间有什么关系?如何确定直线的实长及定整数标高点?

3 什么是平面的等高线和坡度?

4. 在标高投影图中,表示平面有哪些方法?已知一条直线和平面的坡度,如何求作平面上的等高线?

5. 在标高投影中,如何求作两平面的交线?

6 正圆锥面的等高线有什么特性?同被曲面有什么特性?

7. 地形面如何表达?如何绘出地形面和地形剖面图?

8. 什么是开挖线和坡脚线,如何求作建筑物与水平地面的交线及坡面交线?

9. 求作建筑物与地形面的交线主要有哪两种方法?

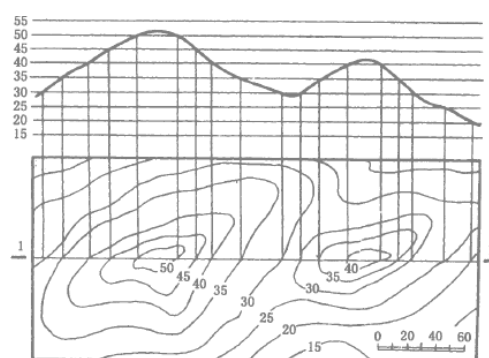


图 6-22 用剖视图表示地形

四、与地形图有关的工程问题

1. 直线与地形面相交

[例 6-8] 如图 6-23(a)所示的地形图，已知管线两端的高程分别为 a 点 21.5m, b 点 23.5m，求管线与地形面的交点。

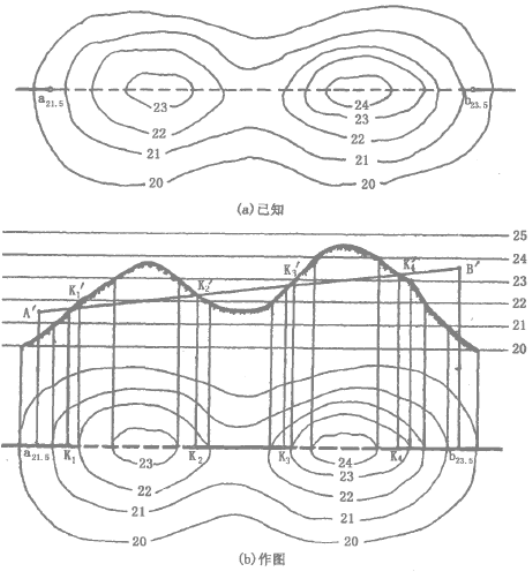
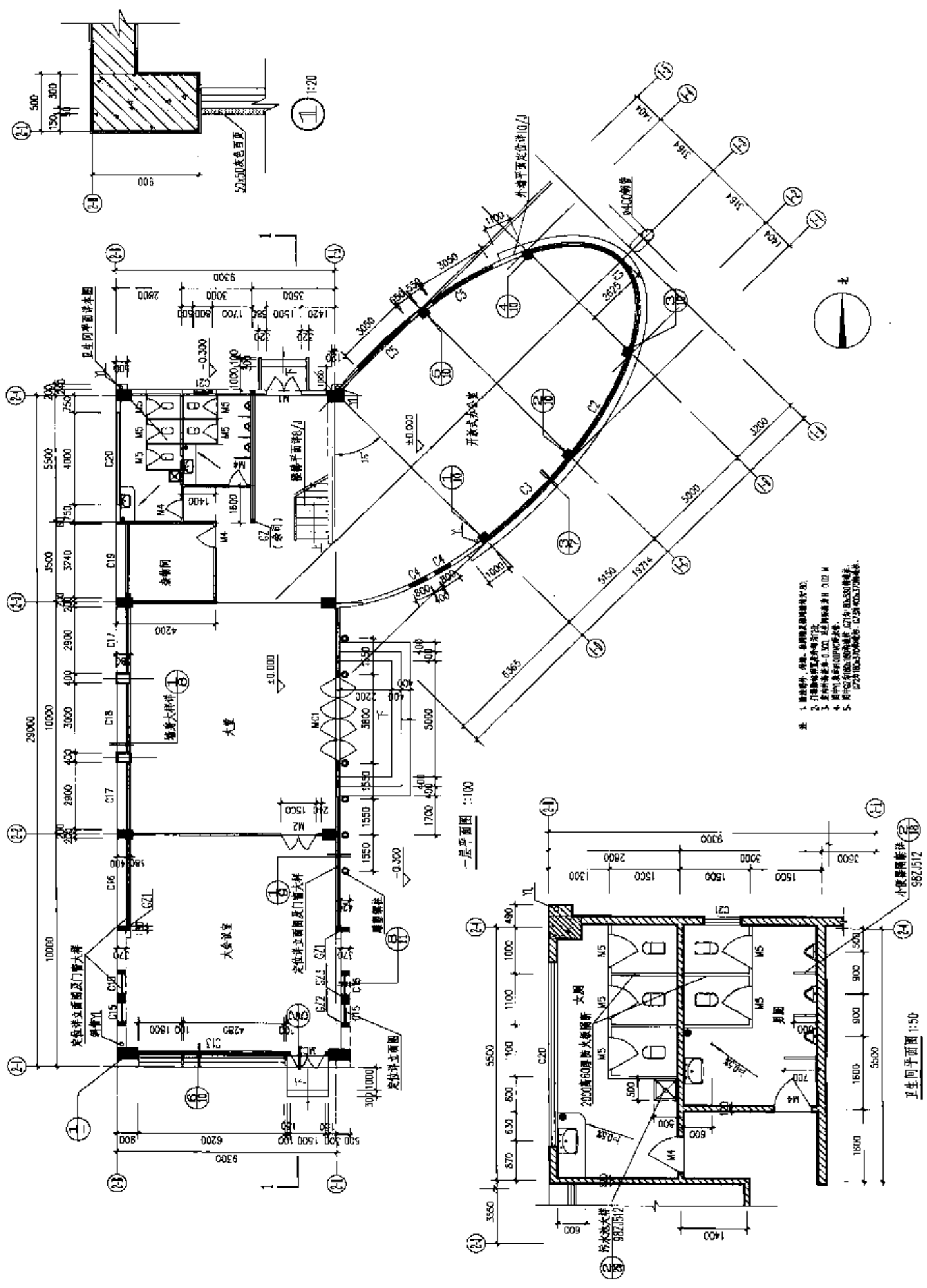


图 6-23 求管线与地面的交点

分析：本题欲求直线与地形面的交点，可通过直线 AB 作一铅垂面。然后作出铅垂面与地形的交线，即地形的一个剖视图。则直线与剖视图的交点，即是直线与地面的交点。



- 注
1. 墙体材料、作法、窗框及玻璃按标准图。
  2. 门窗五金按标准图。
  3. 油漆按标准图。
  4. 材料用量按标准图。
  5. 设计依据：《建筑制图标准》、《建筑制图符号》、《建筑制图文字符号》。

图 10-10 某校办公楼一层平面图

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/655304011034012002>