

建设工程识图与预算快速入门丛书

王学军◎主 编
杜廷娜◎副主编

公路工程识图与 预算快速入门

中国建筑工业出版社

建设工程识图与预算快速入门丛书

公路工程识图与 预算快速入门

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

公路工程识图与预算快速入门/王学军主编. —北京:
中国建筑工业出版社, 2010. 11
(建设工程识图与预算快速入门丛书)
ISBN 978-7-112-12545-6

I. ①公… II. ①王… III. ①道路工程—工程制图—识
图法②道路工程—预算定额 IV. ①U412.5②U415.13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 197433 号

根据《公路工程预算定额》JTG/T B06-02—2007 和《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》JTG B06—2007 的规定, 结合工程实践, 本书较全面阐述了公路工程预算的编制原理和方法。其中包括工程识图、工程量计算、定额查找、预算编制等几方面。识图部分主要是阐述公路工程主要专业的图纸特点和内容, 在工程量计算方面, 结合实际的工程图纸, 阐述了工程量计算的方法以及定额的套用。本书为刚从事工程建设, 特别是造价测算工作的人员提供了图纸识别、造价理论和造价计算方法的技术支持。

* * *

责任编辑: 岳建光 郭 栋 张 磊

责任设计: 张 虹

责任校对: 姜小莲 赵 颖

建设工程识图与预算快速入门丛书

公路工程识图与预算快速入门

王学军 主 编

杜廷娜 副主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京蓝海印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 14 $\frac{3}{4}$ 字数: 359 千字

2011 年 3 月第一版 2011 年 3 月第一次印刷

定价: 35.00 元

ISBN 978-7-112-12545-6
(19858)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

根据《公路工程预算定额》JTG/T B06-02—2007 和《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》JTG B06—2007 的规定,结合工程实践,本书较全面阐述了公路工程预算的编制原理和方法。其中包括工程识图、工程量计算、定额查找、预算编制等几方面的内容。识图部分主要是阐述公路工程主要专业的图纸特点和基本内容,在工程量计算方面,结合实际的工程图纸,阐述了工程量计算的方法以及定额的套用方法。本书为刚从事公路工程建设,特别是公路工程造价测算工作的人员提供了图纸识别、造价理论和造价计算方法的技术支持。

本书由重庆交通大学王学军主编。

全书的编写分工如下:第一至第五章由杜廷娜编写,第六章由王学军、王银燕、第七章由王学军、陈莹、秦磊编写,第八章由刘玲、张志敏编写,第九章由吴玲玲编写。全书由王学军统稿。

我国的工程造价理论与实践的不断发展,新的内容和问题不断出现,加上主客观条件的限制,书的内容可能不尽完善,难免出现不妥之处,敬请广大读者批评指正。

目 录

第一章 公路路线工程图	1
第一节 概述	1
第二节 路线平面图	2
第三节 路线纵断面图	4
第四节 路基横断面图	8
第五节 道路交叉口	9
第六节 交通工程及沿线设施	15
第二章 路基与路面工程图	19
第一节 路基工程图	19
第二节 路面工程图	26
第三章 道路排水系统工程图	29
第一节 地面排水系统图	29
第二节 地下排水系统图	30
第四章 桥涵工程图	36
第一节 桥梁工程图	36
第二节 涵洞工程图	42
第五章 隧道工程图	46
第一节 隧道结构	46
第二节 隧道工程图	47
第六章 公路工程造价构成	52
第一节 概述	52
第二节 建筑安装工程费构成	54
第三节 设备及工、器具购置费用的构成	70
第四节 工程建设其他费用组成	75
第五节 预备费	80
第六节 回收金额	82

第七章 公路工程量计算及定额套用	83
第一节 概述	83
第二节 定额的编制方法及相关说明	89
第三节 公路工程预算定额的应用	98
第八章 公路工程施工图预算的编制	164
第一节 施工图预算的编制	164
第二节 编制施工图预算的调查工作	171
第三节 路基工程施工图预算的编制	178
第四节 路面工程	185
第五节 桥涵工程	189
第六节 隧道工程	211
第七节 施工组织设计对预算的影响	213
第九章 清单计价下的招投标与工程结算	217
第一节 概述	217
第二节 施工招标	218
第三节 标底的编制	219
第四节 工程量清单与施工合同	221
第五节 清单计价下工程款的结算	222
参考文献	229

第一章 公路路线工程图

道路是带状工程结构物，供车辆行驶和行人步行，承受移动载荷的反复作用。按道路所处地区可分为公路、城市道路、农村道路、工业区道路等。道路的基本组成包括：路线、路面及排水、路基及防护工程等。由于道路修筑在大地上，而地形复杂多变，所以道路工程图有其图示特点，本章将介绍路线平面图、路线纵断面图、路基横断面图。

第一节 概 述

路线工程图用来表达道路路线的平面位置和线形状况、沿线地形和地物、标高和坡度、路基宽度和边坡坡度、路面结构和地质状况等。路线工程图分为道路路线平面图、纵断面图和横断面图。道路沿长度方向的行车中心线称为道路路线，也称道路中心线。由于地形、地物和地质条件的限制，当我们分别从两个方向上观察道路路线的线型时，可得到下述结果：俯瞰是由直线和曲线段组成；纵看是由平坡和上、下坡段及竖曲线组成。所以，道路路线是一条空间曲线。

由于道路修筑在大地上，道路的平面弯曲和竖向起伏变化都与地面形状紧密相关，所以道路工程图的图示特点为：以地面作为平面图，以纵向展开断面图作为立面图，以横断面作为侧面图，并分别画在单独的图纸上。平面图、立面图、侧面图综合起来表达道路的空间位置，如图 1-1 所示。

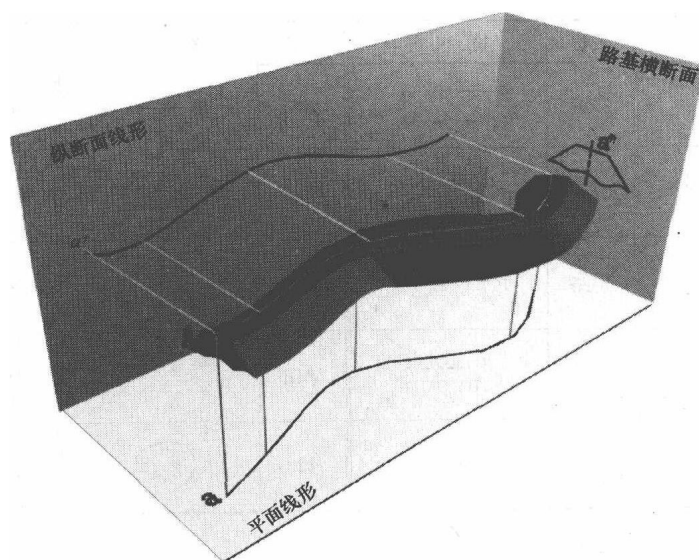


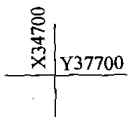
图 1-1 道路工程图的图示特点

第二节 路线平面图

路线平面图用以表达路线的方向和平面线型（直线和左、右弯道曲线），沿线路两侧一定范围的地形、地物情况。由于公路是修筑在大地表面上，其竖向坡度和平面弯曲情况都与地形紧密联系，因此，路线平面图是在地形图上进行设计和绘制的。现以图 1-2 为例说明公路路线平面图的读图要点和绘制方法。

一、地形部分

(1) 比例：为了使图样表达清晰合理，不同的地形采用不同的比例。一般在山岭地区采用 1:2000，平原地区采用 1:5000。本图采用 1:2000。

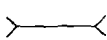
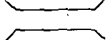
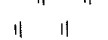
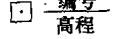
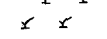
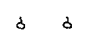
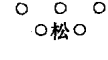
(2) 坐标网：为了表示公路所在地区的方位和路线走向，地形图上需要画出坐标网或指北针。图中符号“”表示指北针，符号“”表示两垂直线的交点坐标为距坐标网原点之北 34700m，之东 37700m。由于公路路线太长，不可能在一张图纸上完成整条路线的全图，总是分段画在若干张图纸上，所以指北针和坐标网是拼接图纸的主要依据。

(3) 地形图：从图中看出，等高线的高度差为 2m，东北方和西南方各有一座小山丘，西北方和东南方地势较平坦。有一条花溪河从东南流向西北。

(4) 地物：地物用图例表示，常见的图例见表 1-1。图中东北面和西南的两座小山丘上种有果树，靠山脚处有旱地。东南面有一条大路和小桥连接茶村和桃花乡，河边有些菜地。西偏北有大片稻田。图中还表示了村庄、工厂、学校、小路、水塘的位置。

路线平面中的常用图例（一）

表 1-1

名称	符 号	名称	符 号	名称	符 号	名称	符 号
路线中心线		房屋		涵洞		水稻田	
水准点		大路		桥梁		草地	
导线点		小路		菜地		经济林	
转角点		堤坝		旱田		用材林	
通讯线		河流		沙滩		人工开挖	

二、路线部分

(1) 路线：在图 1-2 中，用 2 倍于设计曲线线宽的粗实线沿路线中心绘制了 21km 600m 至 22km 100m 路段的公路路线平面图。

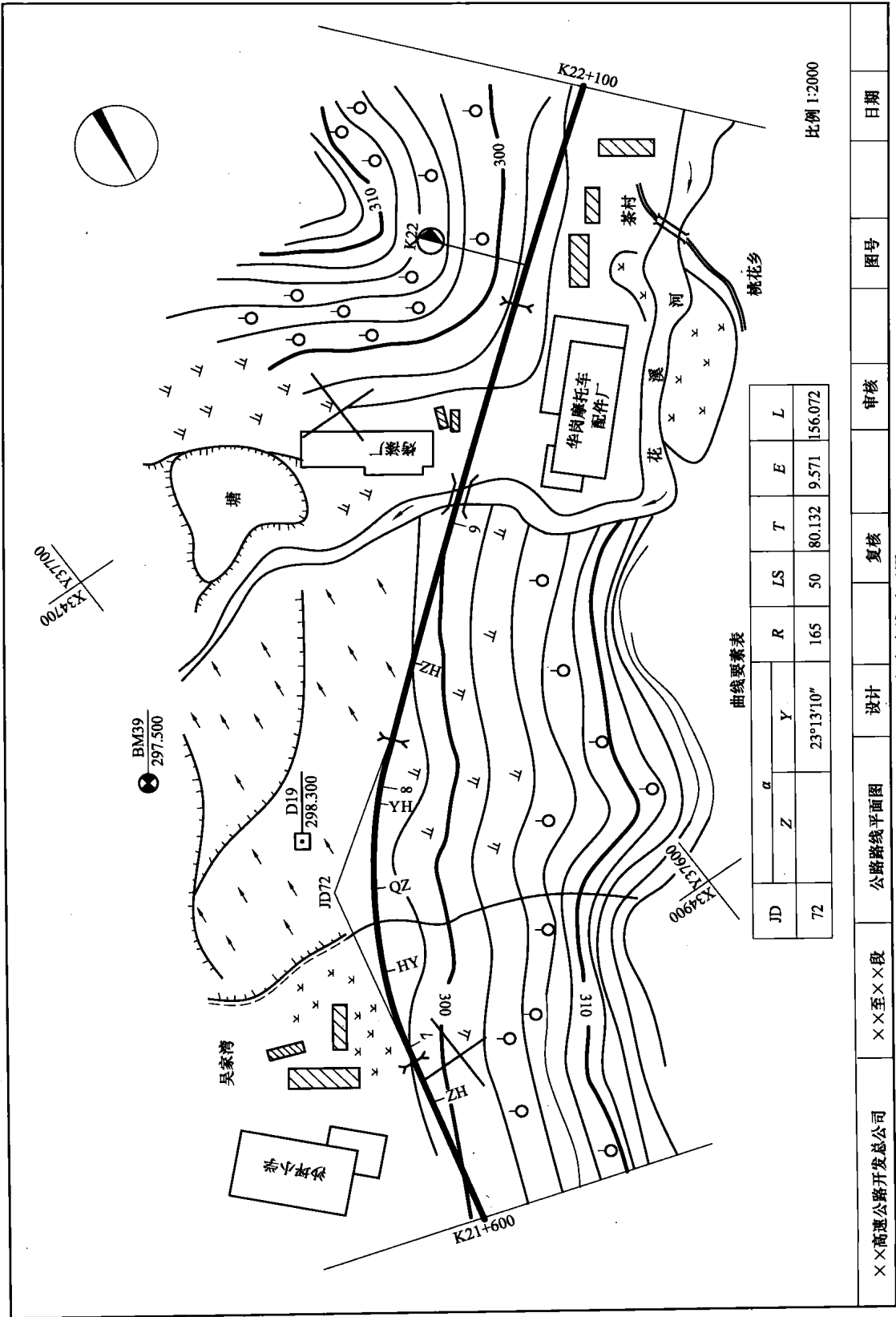


图 1-2 公路路线平面图

(2) 公里桩: 图 1-2 中, 右端 22km 处有用符号 “” 表示公里桩。

(3) 百米桩: 公里桩之间用符号 “|” 表示百米桩, 数字写在短线端部, 字头朝上。

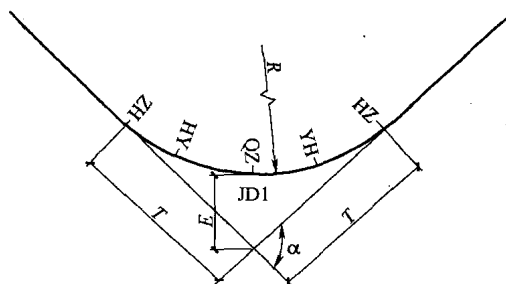


图 1-3 平曲线要素

(4) 平曲线: 路线转弯处的平面曲线称为平曲线, 用交角点编号表示第几处转弯。如图 1-3 中 JD1 表示第 1 号交角点。 α 为偏角 (α_z 为左偏角, α_y 为右偏角), 它是沿路线前进方向, 向左或向右偏转的角度。还有圆曲线设计半径 R 、切线长 T 、曲线长 L 、外矢距 E 以及设有缓和曲线段路线的缓和曲线长 L_s 都可在路线平面图中的曲线要素表中查得, 如图 1-2 中曲线要素表所示。路线平面图中

对无缓和曲线的平曲线还需标出曲线起点 ZY (直圆)、中点 QZ (曲中) 和曲线终点 YZ (圆直) 的位置, 对带有缓和曲线的路线则如图 1-2 所示需标注 ZH (直缓)、HY (缓圆) 和 YZ (圆缓)、HZ (缓直) 的位置。

(5) 水准点: 用以控制标高的水准点用符号 “” 表示, 图 1-2 中的 BM39 表示第 39 号水准点, 标高为 297.500m。

(6) 导线点: 用以导线测量的导线点用符号 “” 表示, 图 1-2 中的 D19 表示第 19 号导线点, 其标高为 298.300m。

三、公路平面总体设计图

在一级公路和高速公路的总体设计文件中, 应绘制公路平面总体设计图。公路平面总体设计图除包括公路路线平面图的所有内容外, 还应绘制路基边线、坡脚线或坡顶线、示坡线、排水系统水流方向。在公路平面总体设计图中路线中心线用细点画线绘制。

图 1-4 所示为某山岭地区的一级公路平面总体设计图, 图中用细中心线绘制了路线中心线, 还表示了公路的宽度, 路基边线和示坡线 (靠龙潭水库这边为填方, 靠山一侧为挖方), 涵洞和排水系统以及排水方向 (箭头所示为水流方向)。另外还表示了地形和地物。

第三节 路线纵断面图

路线纵断面图是通过公路中心线用假想的铅垂面进行剖切展开后获得的, 见图 1-5。由于公路中心线是由直线和曲线所组成, 因此用于剖切的铅垂面既有平面又有柱面。为了清晰地表达路线纵断面情况, 采用展开的方法将断面展开成一平面, 然后进行投影, 便得到了路线纵断面图。

路线纵断面图的作用是表达路线中心纵向线型以及地面起伏、地质和沿线设置构造物的概况。下面以图 1-6 为例说明公路路线纵断面图的读图要点。

一、图样部分

(1) 路线纵向曲线: 路线纵断面图是采用沿路线中心线垂直剖切并展开后投影所得到的, 故它的长度就表示了路线的长度。图中水平方向表示长度, 竖直方向表示高程。

(2) 比例: 由于路线和地面的高差比路线的长度小得多, 为了清晰表达路线与地面垂

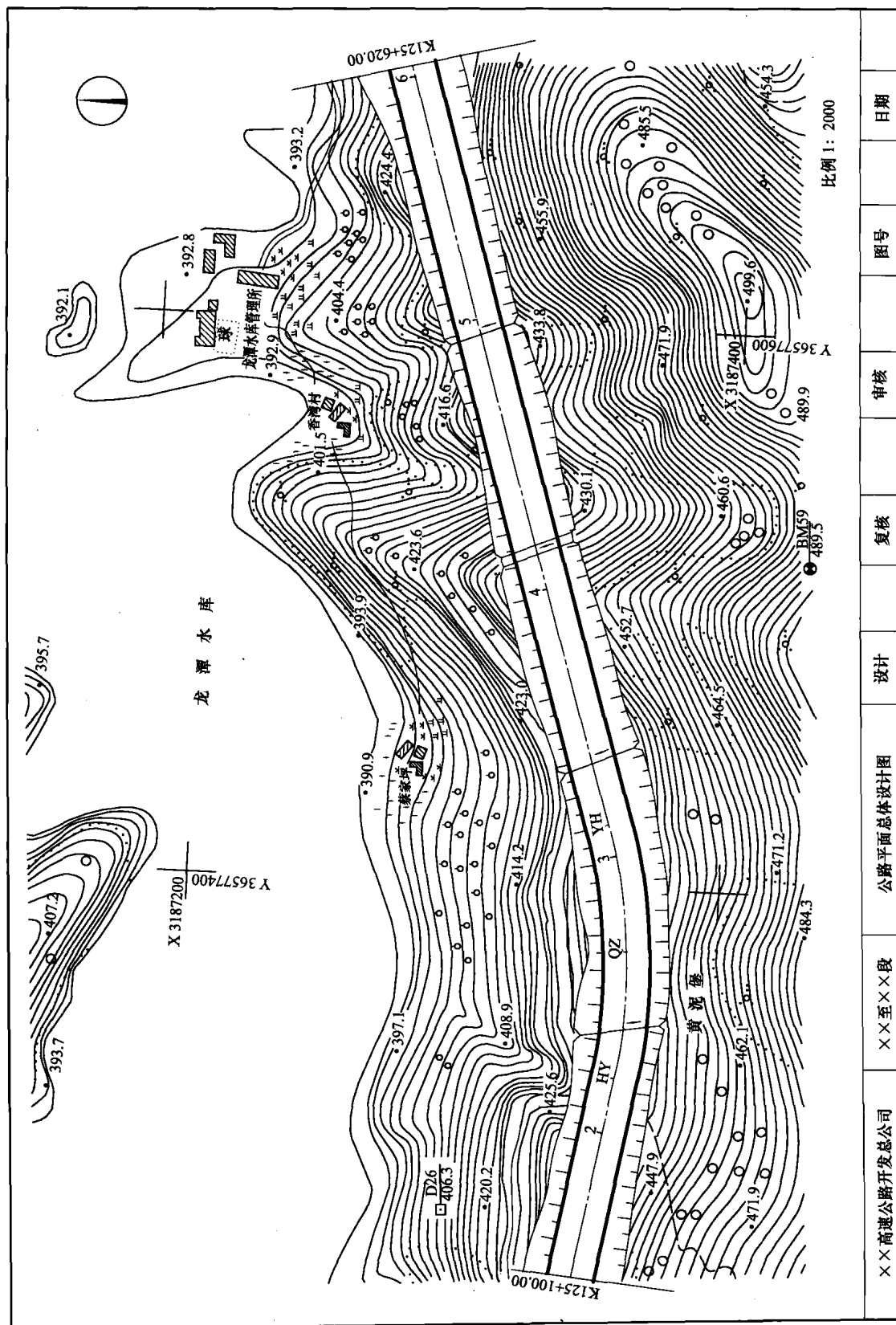


图 1-4 公路平面总体设计图

××高速公路开发总公司	××至××段	公路平面总体设计图	设计	复核	审核	图号	日期
-------------	--------	-----------	----	----	----	----	----

直方向的高差，图中水平方向的比例为 1 : 2000，垂直方向的比例为 1 : 200。



图 1-5 路线纵断面图的形成示意图

(3) 纵向地面线：图中不规则的细折线表示设计中心线处的地面线，是由一系列中心桩的地面高程顺次连接而成。

(4) 纵向设计线：图中用粗实线绘制，它表示路基边缘的设计高程。

(5) 填挖高度：比较纵向地面线 and 设计线的相对高程，可定出填挖地段和填挖高度。

(6) 竖曲线：在设计线纵坡变更处，应按《公路工程技术标准》JTG B01—2003 的规定设置竖曲线，以便汽车行驶。竖曲线分为凸形 () 和凹形 () 两种，并标注竖曲线的半径 R 、切线长 T 和外矢距 E ，如图 1-6 所示，在 K22+12.00 处设有凸形曲线，其 $R=3000$ ， $T=40.34$ ， $E=0.27$ 。竖曲线在变坡点处的切线应采用细虚线绘制。

(7) 涵洞：为了方便道路两侧的排水，在 K21+680.74、K21+820.00、K21+960.48 处设置了钢筋混凝土盖板涵洞。

(8) 桥梁：在 K21+915.28 处设置了宽为 25m 的钢筋混凝土 T 梁桥。

二、资料表部分

(1) 布置位置：资料表布置在路线纵断面图下方对正布置，以便对照阅读。

(2) 里程桩号：表示里程位置。

(3) 直线与平曲线：表示路段的平面线形，道路工程制图国家标准规定，在测设数据表中的平曲线栏中，道路左、右转弯应分别用凹、凸折线表示。当为直线段时，按图 1-7 (a) 标注，当不设缓和曲线段时，按图 1-7 (b) 标注；当设缓和曲线段时，按图 1-7 (c) 标注。

从图 1-6 中的资料表中可知，该路段为右转弯，且设有缓和曲线。

(4) 超高：超高为在转弯路段横断面上设置外侧高于内侧的单向横坡，其意义为抵消车辆在弯道上行驶时产生的离心力。横坡向右，坡度表示为正值，横坡向左，坡度表示为负值。在超高栏中用三条线表达：道路中心线（用居中并贯穿全栏的直线表示），左路缘线、右路缘线（在标准路段因左右路缘线高程相同，因此重合为一条）。

图 1-6 超高一栏中可看到，道路左幅路缘线从 21km 660m 处开始变坡，从 -15% 变到 0%，再从 0% 变到 +15%，此时路面保持 +1.5% 的向右横坡，直到 21km 800m 处左幅路缘线再次开始变坡，从 +15% 变到 0%，再从 0% 变到 -15%。从 21km 840m 处

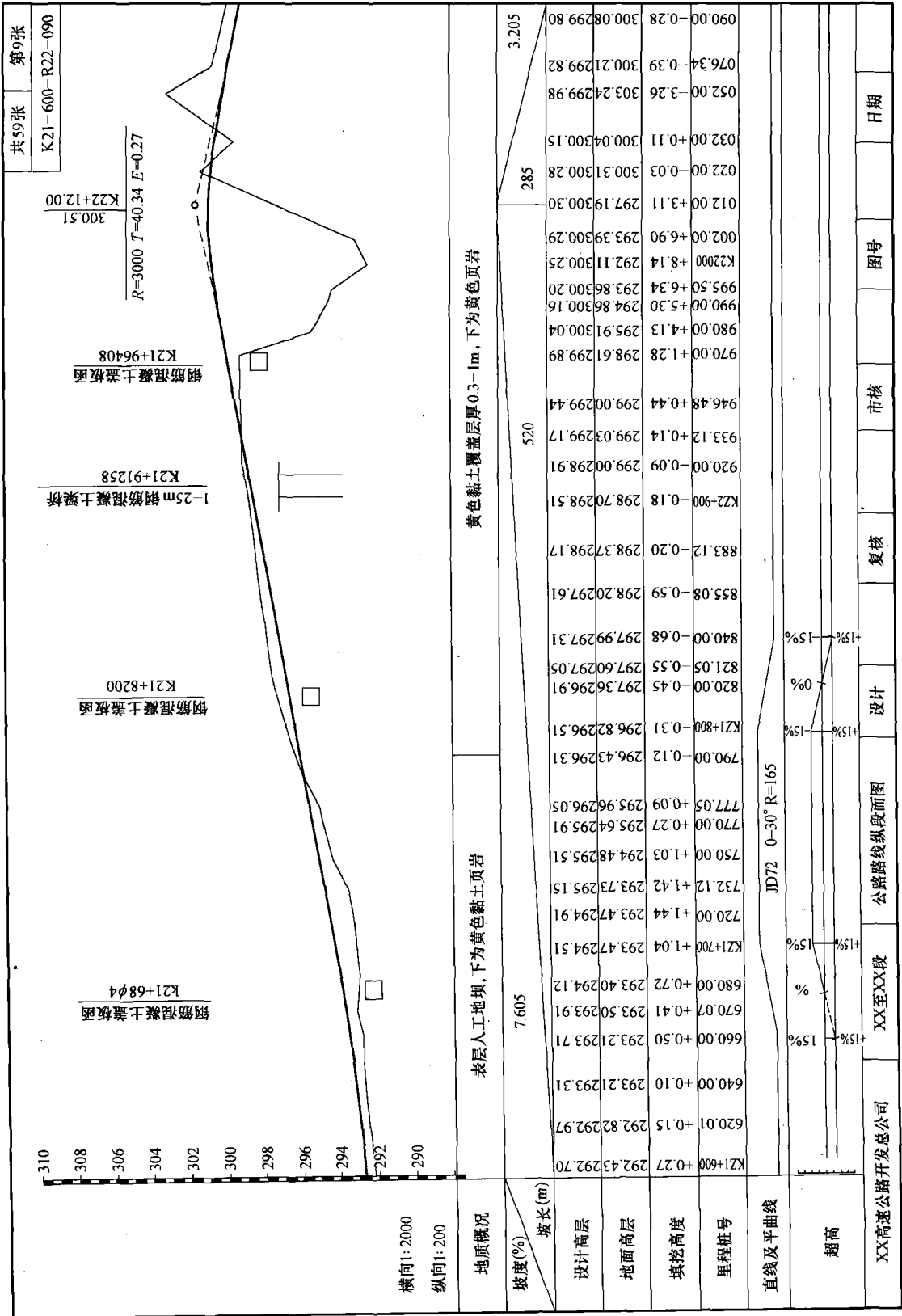


图 1-6 公路路线纵断面图

开始道路恢复到标准路段。图中虚线表示道路中心线以下的左幅路缘线，沿线路前进方向，站在公路右侧看过去是看不到的。

(5) 其他内容：地面高程、设计高程、填挖高度、地质概况各栏分别表示了与里程桩号对应的地面高程、路面设计高程、填挖量、地质情况。

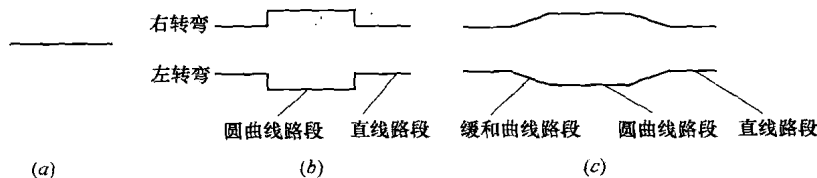


图 1-7 路线纵断面图的形成示意图

(a) 直线路段；(b) 未设缓和曲线路段；(c) 设置缓和曲线路段

第四节 路基横断面图

用一铅垂面在路线中心桩处垂直路线中心线剖切道路，则得到路基横断面图。路基横断面图的作用是表达各中心桩横向地面情况，以及设计路基横断面形状。工程上要求在每一中心桩处，根据测量资料 and 设计要求依次画出每一个路基横断面图，用来计算公路的土石方量和作为路基施工的依据。

一、路基横断面形式

路基横断面形式有三种：挖方路基（路堑）、填方路基（路堤）、半填半挖方路基。这三种路基的典型断面图形如图 1-8 所示。

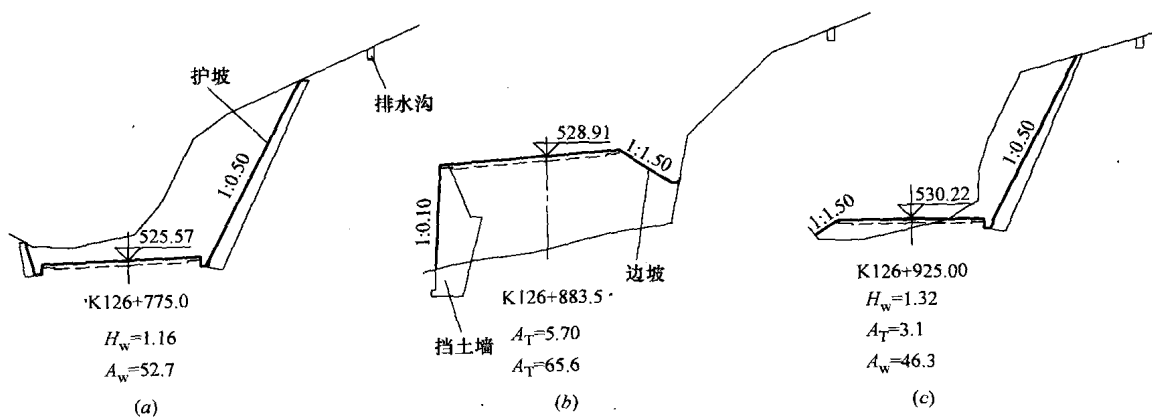


图 1-8 路基横断面的基本形式

(a) 挖方路基；(b) 填方路基；(c) 半填半挖方路基

二、里程桩号

在断面下方标注里程桩号。

三、填挖高度与面积

在路线中心处，其填、挖方高度分别用 H_T （填方高度）、 H_w （挖方高度）表示；填挖方面积分别用 A_T （填方面积）、 A_w （挖方面积）表示。高度单位为米（m），面积单位为平方米（ m^2 ）。半填半挖路基是上述两种路基的综合。

第五节 道路交叉口

人们把道路与道路或道路与铁路相交时所形成的公共空间部分称作交叉口。根据通过交叉口的道路所处的空间位置,可分为平面交叉和立体交叉。

一、平面交叉口

常见平面交叉口的形式有十字形、X形、T字形(如图1-9所示)等,具体形式是根据道路系统的规划、交通量和交通组织,以及交叉口周边道路和建筑的分布情况来确定的。

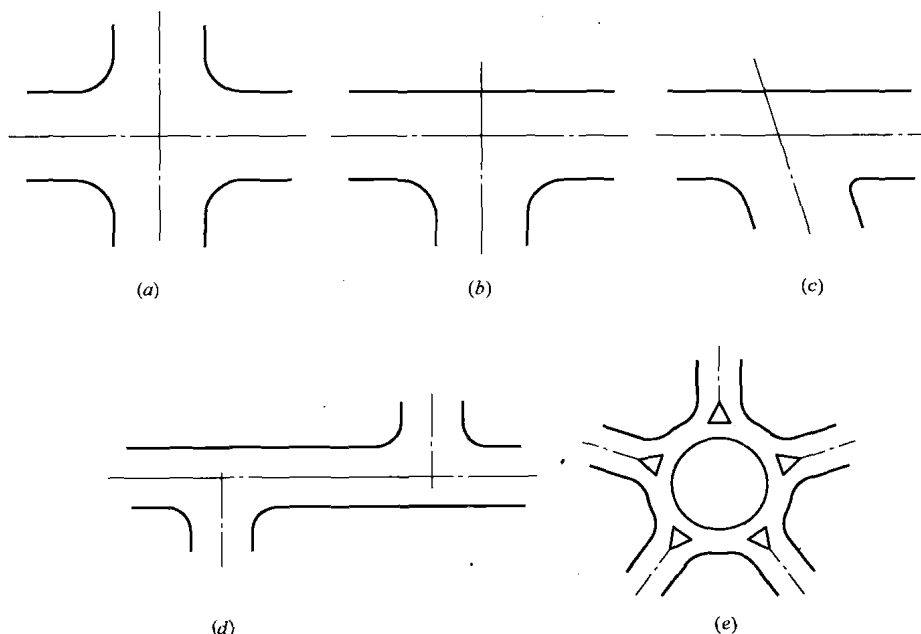


图 1-9 平面交叉口的基本形式

(a) 十字形; (b) T字形; (c) Y字形; (d) 交错T形; (e) 多路环形

平面交叉口除绘制平面设计图外,还需绘制竖向设计图,国家道路工程制图标准规定:简单的交叉口可仅标注控制点的高程,排水方向及坡度;用等高线表示的平交叉口,等高线宜用细实线绘制,每隔四条绘制一条中粗实线;用网格高程表示的平交叉口,其高程数值标注在网格交点的右上方,并加括号。若高程相同,可省略标注。小数点前的零也可省略。网格采用平行于设计道路中线的细实线绘制。

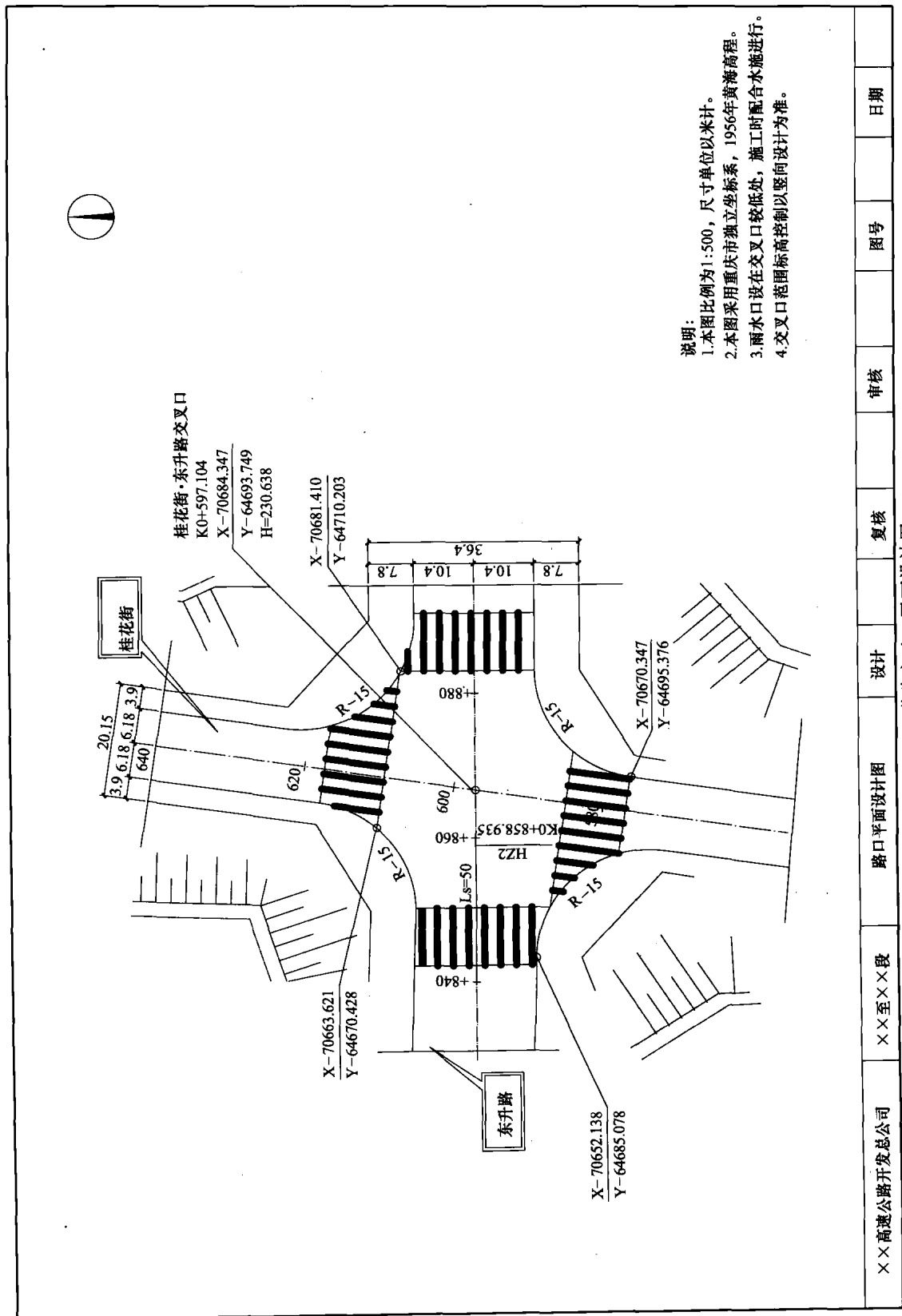
图1-10和图1-11分别为平面交叉口的平面设计图和竖向设计图,该竖向设计图是用等高线绘制的,图中单箭头表示排水方向。

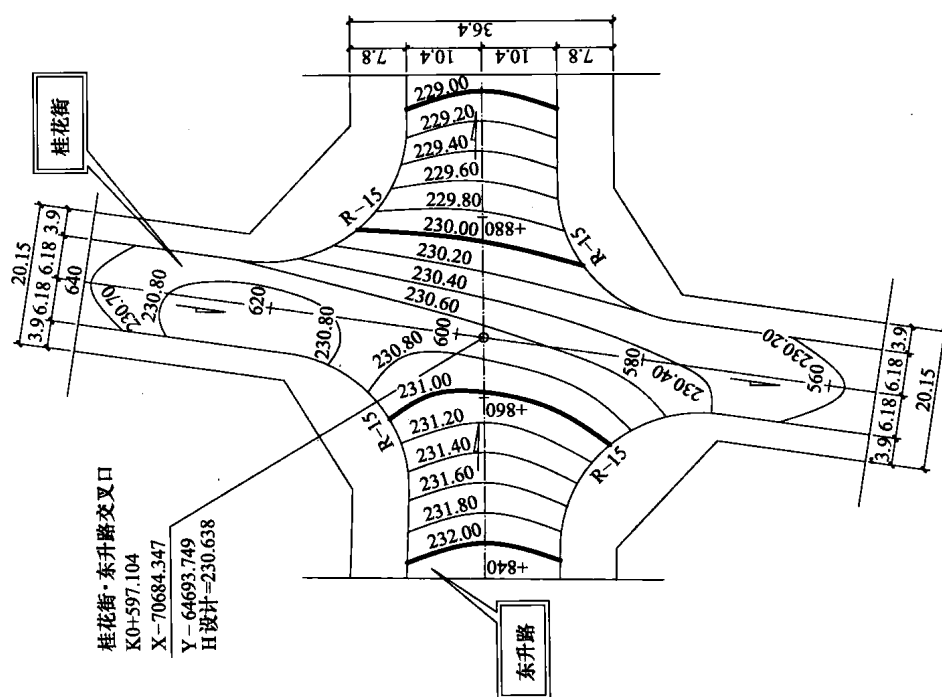
二、立体交叉口

平面交叉口的通过能力有限,当无法解决交通要求时,则需要采用立体交叉,以提高交叉口的通过能力和车速。立体交叉在结构形式上按有无匝道将立体交叉分为分离式和互通式两种,图1-12(a)为分离式立体交叉口,即上、下方道路不能互通。

图1-12(b)为互通式立体交叉口,互通式立体交叉可利用匝道连接上、下方道路,所以在城市道路中大都采用互通式立体交叉。

图1-13为四路相交二层苜蓿叶型互通式立体交叉,由两条主干道、四条匝道、跨路桥、绿化带和分离带组成。





说明:

1. 本图比例为1:500, 尺寸单位以米计。
2. 本图采用重庆市独立坐标系, 1956年黄海高程。
3. 等高线间距为0.2m。
4. 雨水口设在交叉口较低处, 施工时配合水施进行。
5. 交叉口范围标高控制以竖向设计为准。

××高速公路开发总公司	××至××段	路口竖向设计图	设计	复核	审核	图号	日期
-------------	--------	---------	----	----	----	----	----

图 1-11 道路交叉口竖向设计图