

第一章

公路工程施工测量概述

Gonglu Gongcheng Shigong Celiang Gaishu

第一节 公路工程施工测量的依据

一、公路工程施工测量的重要依据

我国的公路修建，一般来说要经过勘察、设计和施工三个阶段。每一个阶段都需要进行一定的测量工作。对于公路勘测、设计中的测量工作，有关书籍或教材中已作了详细的介绍，本书讲述的是公路建设工程施工全过程中的测量工作，称作公路工程施工测量。

公路工程施工测量是公路工程建设中的一项重要工作。在接受公路施工任务后，从开工到竣工以及公路施工过程中都要进行一系列的施工测量。

所谓公路工程施工测量，就是在公路施工过程中，利用现代测量技术和仪器设备，依据交通部颁发的有关公路施工技术规范和经过批准的公路施工设计文件、图纸，在公路施工过程中指导施工队伍进行公路铺筑的测量工作。实际上公路工程施工测量就是普通测量技术在公路工程施工中的应用。

公路工程按施工顺序分为公路路基施工、公路底基层施工、公路基层施工和公路路面施工。为了确保公路施工质量，交通部于 1995 年 11 月 30 日

发布了《公路路基施工技术规范》(JTJ 033—95),1993年7月29日发布了《公路路面基层施工技术规范》(JTJ 034—2000)(以下简称规范)这两种规范中有关施工测量的规定条款,就是公路工程施工测量的重要依据。公路工程施工测量必须按照这些规定条款执行。

下面摘录规范中有关施工测量的规定条款,以便在公路工程施工测量工作中执行。

《公路路基施工技术规范》(JTJ 033—95)

3.2 施工测量

3.2.1 路基开工前应做好施工测量工作 其内容包括导线、中线、水准点复测,横断面检查与补测,增设水准点等。施工测量的精度应符合交通部颁发的《公路勘测规范》的要求。

3.2.2 导线复测

3.2.2.1 当原测的中线主要控制桩由导线控制时,施工单位必须根据设计资料认真搞好导线复测工作。

3.2.2.2 导线复测应采用红外测距仪或其它满足测量精度的仪器。仪器使用前应进行检验,校正。

3.2.2.3 原有导线点不能满足施工要求时,应进行加密,保证在道路施工的全过程中,相邻导线点间能互相通视。

3.2.2.4 导线起讫点应与设计单位测定结果比较,测量精度应满足设计要求。当设计未规定时,应满足以下要求:

角度闭合差 α)为 $\pm 16\sqrt{n}$ n 是测点数 坐标相对闭合差为 $\pm \frac{1}{10000}$ 。

3.2.2.5 复测导线时,必须和相邻施工段的导线闭合。

3.2.2.6 对有碍施工的导线点,施工前应加以固定,固定方法可采用交点法(图 3.2.2.6)或其它的固定方法。所设护桩应牢固可靠,桩位应便于架设测量仪器,并设在施工范围以外。其它控制点也可参考此法固定。

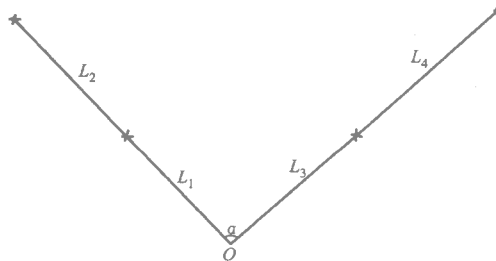


图 3.2.2.6 导线点固定法示意

注: $l_2 > l_1 > 15\text{m}$; $l_4 > l_3 > 15\text{m}$; α 在 90° 左右; O 为导线点

3.2.3 中线复测

3.2.3.1 路基开工前应全面恢复中线并固定路线主要控制桩,如交点,转点,圆曲线和缓和曲线的起讫点等。对于高速公路、一级公路应采用坐标法恢复主要控制桩。

3.2.3.2 恢复中线时应注意与结构物中心,相邻施工段的中线闭合,发现问题应及时查明原因,并报现场监理工程师或业主。

3.2.3.3 如发现原设计中线长度丈量错误或需局部改线时,应作断链处理,相应调整纵坡,并在设计图表的相应部位注明断链距离和桩号。

3.2.4 校对及增设水准基点

3.2.4.1 使用设计单位设置的水准点之前应仔细校核,并与国家水准点闭合,超出允许误差范围时,应查明原因并及时报告有关部门。大桥附近的水准点闭合差应按《公路桥涵施工技术规范》的规定办理,高速公路和一级公路的水准点闭合差为 $\pm 20\sqrt{L}\text{mm}$ 二级以下公路水准点闭合差为 $\pm 30\sqrt{L}\text{mm}$, L 为水准路线长度以 km 计。

3.2.4.2 水准点间距不宜大于 1km 在人工结构物附近 高填深挖地段,工程量集中及地形复杂地段宜增设临时水准点。临时水准点必须符合精度要求,并与相邻路段水准点闭合。

3.2.4.3 如发现个别水准点受施工影响时,应将其移出影响范围之外,其标高应与原水准点闭合。

3.2.4.4 增设的水准点应设在便于观测的坚硬基岩上或永久性建筑物的牢固处,也可设在埋入土中至少 1m 深的混凝土桩上。

3.2.5 路基施工前 应详细检查 核对纵横断面图 发现问题时应进行复测。若设计单位未提供横断面图,应全部补测。

3.2.6 路基放样

3.2.6.1 路基施工前 应根据恢复的路线中桩、设计图表、施工工艺和有关规定钉出路基用地界桩和路堤坡脚、路堑顶、边沟、取土坑、护坡道、弃土堆等的具体位置桩。在距路中心一定安全距离处设立控制桩,其间隔不宜大于 50m 桩上标明桩号与路中心填挖高,用 (+) 表示填方,用 (-) 表示挖方。

3.2.6.2 在放完边桩后,应进行边坡放样,对深挖高填地段,每挖填 5m 应复测中线桩,测定其标高及宽度;以控制边坡的大小。

3.3.6.3 路基施工期间每半年至少应复测一次水准点,季节冻融地区,在冻融以后也应进行复测。

3.2.6.4 机械施工中,应在边桩处设立明显的填挖标志,高速公路和一级公路在施工中 宜在不大于 200m 的段落内,距中心桩一定距离处埋设

能控制标高的控制桩，进行施工控制。发现桩被碰倒或丢失时应及时补上。

3.2.6.5 取土坑放样时，应在坑的边缘设立明显标志，注明土场供应里程桩号及挖掘深度；作为排水用的取土坑，当挖至距坑底 0.2~0.3m 时，应按设计修整坑底纵坡。

3.2.6.6 边沟、截水沟和排水沟放样时，宜先做成样板架检查，也可每隔 10~20m 在沟内外边缘钉木桩并注明里程及挖深。

3.2.6.7 施工过程中，应保护所有标志，特别是一些原始控制点。

《公路路面基层施工技术规范》(JTJ 034—2000)

3.4.3 施工放样

1. 在底基层或老路面或土基上恢复中线，直线段每 15~20m 设一桩，平曲线段每 10~15m 设一桩，并在两侧路肩边缘外设指示桩。

2. 在两侧指示桩上用明显标记标出水泥稳定土层边缘的设计高。

二、业主提供的公路施工设计图表是公路工程施工测量的又一重要依据

现阶段公路建设把投资方称为业主，承建方称为施工单位。为了确保公路施工的质量，业主委托监理方进行质量监督。

交通部规定：“公路施工必须按批准的设计文件进行”。这个设计文件一般都是由专业交通设计部门设计的。

业主提供给施工单位的设计文件，其中施工测量方面的有：公路平面总体设计图、路线纵断面图、路基横断面图、主线路面结构图、路面横断面结构图、路基设计表、直线曲线及转角表、曲线要素表、导线点坐标表、埋石点成果表、逐桩坐标表以及边沟、排水沟设计表、路基防护工程数量表、路堑及路堤等。

公路工程施工测量就是根据业主提供的设计文件中有关测量的图表和数据，进行施工测量工作，实际上就是把这些设计图纸、文件与数据放样于实地，以指导公路施工顺利进行并保证施工质量。

第二节 公路工程施工测量的任务

根据上文所述，公路工程施工测量，就是根据业主提供的设计文件中的有关图表和数据，在施工现场，用测量技术保证路线施工顺利进行并控制路线的线形和高低。为了确保公路工程的质量，在施工过程中必须按照交通部颁发的规范中关于施工测量的条款执行。说具体些，就是业主提供的设计图表是施工测量的任务书，国家的有关规范则是为了确保完成任务的法规。

公路工程属于线型工程。所谓公路线形，简言之就是公路的面貌形象。它是由直线和曲线以及路面宽度、路堑、路堤等平面和高程要素组成的。

为了确保公路线形，在公路施工过程中，施工测量技术人员必须按照公路设计文件提供的“逐桩坐标表”和路面中桩设计高程，应用导线测量技术和水准测量技术以及放样技术来实现。

公路工程施工测量的任务就是应用导线测量方法加密线路平面控制施工导线点，用坐标放样方法来控制公路的线形外观，用水准测量加密线路施工高程控制水准点，用水准测量（放样）方法来控制线路的纵向坡度和横向路拱坡度。从而指导施工人员顺利进行路基路面的施工，以确保公路工程的质量。

第三节 公路工程施工测量的工作内容

公路工程施工测量贯穿公路工程施工全过程。施工前、施工中、施工结束都要进行施工测量。根据公路工程施工程序及进度，公路工程施工测量的工作内容包括：

在施工前

根据公路勘测初测导线点，在施工标段现场，结合线路实际情况加密公路施工导线点；

根据公路勘测初测水准点，在施工标段现场，结合线路实际情况加密公路施工水准点。

在施工过程中

根据施工标段加密的施工导线点，在施工过程中用坐标放样等方法标定线路中桩、边桩等平面点位（以监控线路线形，直线及曲线）；

根据施工标段加密的施工水准点，在施工过程中采用水准测量（放样）方法标定线路中桩、边桩高程等，以监控施工中挖填高度和线路纵向高低以及横向坡度。

在施工结束后（竣工）

根据规范质量标准 and 道路设计的要求，用经纬仪、全站仪、水准仪、塔尺、钢尺等仪器工具检测路基路面各部分的宽度、高程、横坡及中线偏差等几何尺寸。

公路工程施工通常是在一条狭长地带进行，故对测量技术的需求有其特殊性，但是公路工程施工测量技术并不复杂，均是常规的易操作的测量技术。然而问题不在于所应用测量技术的简易，而在于测量技术在线路施工中多次的重复操作，量大而繁，尤其是施工中的高程测量，如 1km 长的公

路每 10m 测设左中右三个桩位,则线路每结构层都要测 300 个点位高程,况且施工中随时都要补桩,这就要求施工测量员要有足够的耐心和细心,工作中千万不可疏忽大意,否则将为公路工程建设造成很大的损失。

第四节 公路工程施工测量对测量技术人员的要求

公路建设是一项很光荣的工作,同时又是一项较为辛若的工作。修路的意义重大而深远,可以说是利在当代,功在千秋。

我国改革开放以来,各级政府都非常重视公路建设,在这样的形势下,许多有丰富经验的测量师都积极投入到公路建设事业中,他们都在施工的一线用自己所学的专业知识和所掌握的专业技术,为我国公路建设贡献力量。

对于从事公路施工的测量技术人员来说,准确的施工测量是保证公路施工顺利进行的关键。这就要求测量人员不仅能适应公路施工专业的特殊性,同时自身必须具备下列素质方面的条件,才能满足公路工程施工的要求:

1. 必须具备一定的测量专业知识和实际操作能力。能独挡一面,独立处理公路施工中遇到的有关测量方面的问题。在任何艰苦复杂的条件下,都能保证公路施工进度和质量要求。

2. 具备一定的路桥施工知识和排水、防护工程施工知识,能够协助公路施工员处理路桥、涵洞、通道、排水系统、边坡防护工程等施工中遇到的一些问题。

3. 公路工程施工大部分是在野外进行的,条件、环境都较都市艰苦,要求测量人员身体健康,能适应野外生活,适应各种恶劣的气候,能吃苦耐劳,不怕累,能够在艰苦环境下坚持工作,有敬业奉献精神。

4. 要敢于负责,并勇于承担责任,忠诚守信,廉洁奉公,对于施工中出现的虚假、以次充好等不良行为,要敢于制止,以确保公路工程的质量。

5. 必须具备高度的责任心。公路工程施工测量所做的工作是公路施工的基础依据,测量工作过程中的任何一点疏忽和差错,都将影响施工的进度和质量,造成返工事故,因此施工测量员必须要有高度的责任心,工作中要胆大心细,经常校核,发现问题,及时纠正。

6. 现代公路工程施工,机械化程度高,施工速度、进度都很快,因此要求施工测量员必须及时放样。为此,施工测量员必须会操作现代先进测量设备全站仪以及可编程的现代小型科学计算机 $f_x - 4500PA$,并要求具有熟练操作水准仪的技能。

第五节 公路工程施工测量中常用术语、符号、单位

1. 路基宽度 为行车道与路肩宽度之和 当设有中间带、变速车道、爬坡车道、紧急停车带时,尚应包括这些部分的宽度。符号: B 单位:m。
2. 路面宽度 为行车道、路缘带、变速车道、爬坡车道、硬路肩和紧急停车带的宽度之和。符号: B 单位:m。
3. 单幅道公路的沥青路面的宽度:以沥青面层与土路肩(或路缘石内边缘)交界的两边缘之间的水平距离计。
4. 水泥混凝土路面的宽度:以水泥混凝土路面边缘之间的水平距离计。
5. 有路缘石,中央分隔带道路的路面宽度:以两侧路缘石靠路面一侧的边缘之间的水平距离计。
6. 车道宽度:为车道两边缘之间的水平距离。
7. 中央分隔带宽度:为中央分隔带两侧路缘石外边缘之间的水平距离。
8. 路基横坡:指路槽中心线与路槽边缘两点高程差与水平距离的比值,以百分率表示。
9. 路面横坡:无中央分隔带的道路是指路拱两侧直线部分的坡度;有中央分隔带的道路是指路面与中央分隔带交界处及路面边缘与路肩交界处两点的高程差与水平距离的比值。以百分率表示,符号: i 。
10. 路面中线偏位:路面实际中心线偏离设计中心线的距离。符号: Δ_{eL} 单位:cm。
11. 纵坡:线路纵断面两相邻变坡点高程差与其距离的比值,以百分率表示。
12. 纵坡长度:线路纵断面两相邻变坡点之间的距离。单位:m。
13. 纵断面高程:线路纵断面各里程桩的高程。符号: H 单位:m。
14. 中桩高程:线路中线各里程桩的高程。单位:m。
15. 边桩高程:与线路中桩在同一横断面上左右边桩的高程。单位:m。
16. 平整度:指路面各层表面经压实成型的平整程度。它是规定的标准量规,间断地或连续地量测路表面的凹凸情况,即平整度。符号: σ 单位:mm。
17. 平曲线:平面曲线的简称。线路总是不断从一个方向转到另一个方向,为了使车辆平稳安全地行驶,必须用曲线连接起来,这种连接不同方向线路的曲线,称为平曲线。平曲线包括圆曲线和缓和曲线两种,圆曲线是具有一定曲率半径的圆弧。

18. 缓和曲线：线路直线与圆曲线之间的过渡曲线，称为缓和曲线。符号：IO、IS 等 单位：m。

19. 平曲线超高：为了提高汽车在小半径弯道上行驶的稳定性，保证行车安全，应在曲线上设置超高。超高横坡度按计算行车速度、半径大小，结合路面种类、自然条件等情况确定。目前规定最大超高横坡度一般为 6%，一级公路和平原微丘二级公路的最大超高可用至 8% 冰冻地区和地形陡峻的明弯，一级公路和平原微丘区二级公路不宜大于 6% 其它各级公路不宜大于 4%。

当超高横坡度的计算值小于路拱坡度时，设置等于路拱坡度的超高。

当有缓和曲线时 全超高横断面设置在主曲线范围内 超高缓和长度等于缓和曲线长度。

20. 竖曲线：线路纵断面总是由一个坡度改变成另一个坡度。坡度变化点称为变坡点（转坡点）。汽车在此处行驶是不安全的，为了使汽车平稳通过，在坡段间变坡点处应用曲线顺适的连接起来，这条连接两相邻地段的曲线称为竖曲线。连接两相邻坡度线的竖曲线，是圆曲线或抛物线。目前我国公路上采用的是二次抛物线连接。

竖曲线有凸形和凹形两种。顶点在曲线之上者为凸形竖曲线，反之称为凹形竖曲线。竖曲线在“路线纵断面图”的表示形式及竖曲线的要素计算详见第二章。

21. 路床 路床是路面的基础 指路面结构层底面以下 80cm 范围内承受由路面传来荷载的路基部分，在结构上分为上路床（0 ~ 30cm 和 下路床（30 ~ 80cm）。

第二章

公路工程施工测量的准备工作

Gonglu Gongcheng Shigong Celiang de Zhunbei Gongzuo

第一节 资料收集

一条新公路的建设，都是划分成几个标段，由若干个施工队伍分期分段来铺筑的。一般情况下，是按两个阶段来划分的。第一阶段的工作包括路基施工和底基层施工；第二阶段包括基层施工和路面施工。施工单位可根据所承建的标段来收集有关设计文件图表。通常情况下，公路施工测量应收集的设计文件图表主要有：

1. 公路平面总体设计图即路线平面图（路线地形图上设计的公路平面形状图）

2. 路线纵断面图。

3. 路基横断面图。

4. 路面横断面结构图（也叫路面结构图）

5. 路基设计表。

6. 直线、曲线及转角表。

7. 埋石点成果表（包括导线点成果表、水准点成果表）

8. 逐桩坐标表。

9. 路基标准横断面图。

第二节 现场勘察

在施工队伍进驻施工现场后，技术人员应全面熟悉设计图表文件，在此基础上还应到施工标段现场勘察核对，其主要内容包括：

1. 搞清施工标段路线起点里程桩和终点里程桩的实地位置以及该标段四周的地貌概况，以确定取土、弃土运输便道的位置及制定临时排水措施等。
2. 对照路线设计纵断面及横断面图查看沿线地形，搞清挖方、填方地段。
3. 查看公路沿线平面控制导线点位、交点点位和高程控制水准点位的实地位置完好程度，各点通视情况能否满足放样需要。
4. 查看公路设计定测时的中线桩点位情况，为恢复中桩做准备。
5. 考察该施工标段沿线应加密的施工导线点、施工水准点的实地位置，并拟订联测已知导线点、水准点的方案。
6. 考察沿线盖板涵、通道、圆管涵、桥梁等附属构造物实地现状 拟订放样方案。

经过实地勘察，如发现施工现场存在与设计图表文件不符的内容，应及时向业主或监理报告，并根据施工现场实况，拟订施工测量方案。

第三节 全面熟悉设计图表

规范规定：“公路路基施工必须按照已经批准的设计文件进行”因此，在取得公路施工设计图表以后，必须对有关施工测量的那部分图表全面熟悉 做到心中有数 以便施工测量工作的顺利进行。

一、全面熟悉“公路平面总体设计图”

图 2-1 是 $\times \times$ 高速公路第 $\times \times$ 标段“公路平面总体设计图(局部)”分析该图如下：

1. 从该标段公路平面总体线形外貌可知：直线曲线组合，曲线元素图上位置 百米里程桩号、交点、导线点图上位置 构造物盖板涵等图上位置 路堑、路堤图上位置等。
2. 从图上“曲线要素表”可知 曲线要素数据、交点桩号和交点编号。
3. 从图上“导线点坐标表”可知 导线点名 纵横坐标 距离和方位角等。
4. 从图上可以了解到该段新建公路沿线的地形地貌，以及挖方、填方段

大致情况。

5. 从图上可以了解到支线（改道路线）与主线路关系，以及支线线形外貌等。

二、全面熟悉“路线纵断面图”

图 2-2 是 $\times \times$ 高速公路第 $\times \times$ 标段局部“路线纵断面图”分析该图可知：

1. 线路中线纵向高低起伏情况以及中线纵向原地形高低起伏情况。
2. 线路中线里程桩号及相应的地面高程、设计高程、填挖高度、地质概况、直线及平曲线、超高方式、超高段起终里程桩号、超高曲线半径、缓和曲线长度、左右转角。
3. 竖曲线形式（凸或凹）竖曲线要素。
4. 线路中线纵坡，变坡点里程桩号及高程。
5. 线路沿线构造物、涵道等里程桩号。

三、全面熟悉“路线纵断面图”上竖曲线、超高缓和曲线的形式

1. 竖曲线的形式及要素

图 2-3 为凹形竖曲线示意图，图 2-4 为凸形竖曲线图。图上 R 为竖曲线半径（m）， T 为竖曲线切线长度（m）， E 为竖曲线外距（m）， H 为变坡点高程（m）， K 为变坡点里程桩号（m）。

判断竖曲线形式以相邻坡段纵坡之差为依据，当 $i_1 - i_2$ 为正值时，属凸竖曲线当 $i_1 - i_2$ 为负值时属凹竖曲线。

2. 竖曲线要素的计算

图 2-5 为竖曲线要素计算图，竖曲线要素计算公式：

(1) 竖曲线切线长度 T

$$\begin{aligned} T &= R \cdot \tan \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2} R \cdot (i_1 - i_2) \\ &= \frac{R}{2} \cdot \Delta i \end{aligned}$$

式中： i_1, i_2 ——相邻纵坡度以小数计，上坡为正，下坡为负， $(\alpha = i_1 - i_2)$ 。

(2) 竖曲线长度 L

$$L = 2T = R(i_1 - i_2)$$

(3) 竖曲线上各点高程改正值 y 及外矢距 E

$$y = \frac{x^2}{2R}$$

$$E = \frac{T^2}{2R}$$

式中： x ——竖曲线上任意一点 P 距竖曲线起点或终点的水平距离 (m)；
 y ——竖曲线上任意一点距切线的纵距 (m) 即高程差。 y 值在凸形竖曲线中为负号，在凹形竖曲线中为正号。

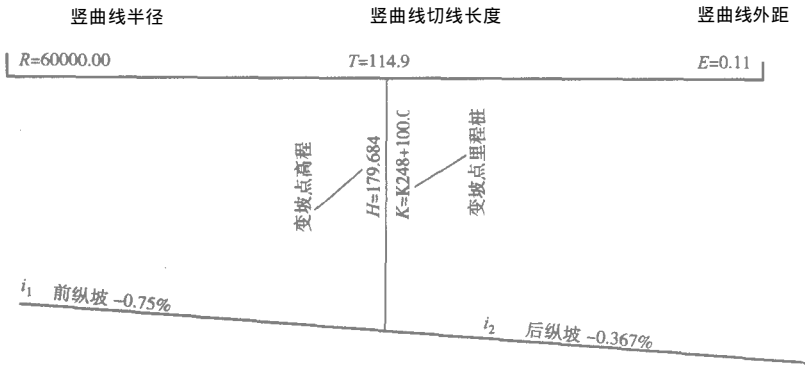


图 2-3 凹形竖曲线

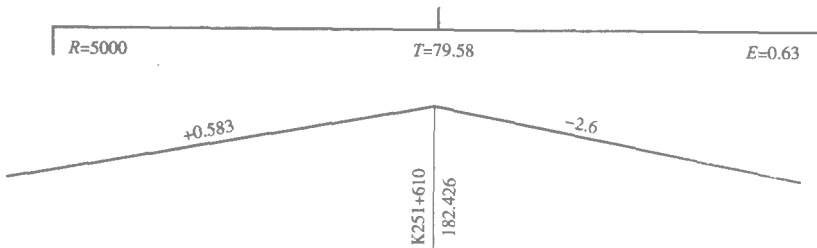


图 2-4 凸形竖曲线

在设计过程中，按折线计算出的纵断面设计标高为切线设计标高；设置竖曲线后，竖曲线内所在路段的设计标高应在切线设计标高的基础上加以改正 此改正值为 y ，即：

在凸形竖曲线内：

设计标高 = 切线的设计标高 - y

在凹形竖曲线内：

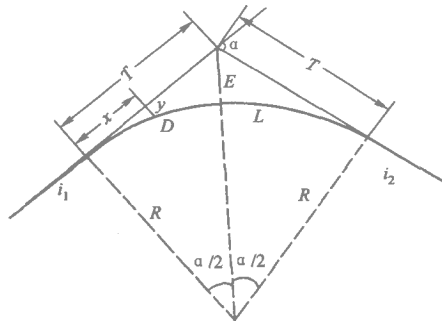


图 2-5 竖曲线要素计算图

设计标高 = 切线的设计标高 + y

切线的设计标高即坡度线上各点的高程。

在“路线纵断面图”中竖曲线所在路段的设计标高，是经过改正以后竖曲线上的高程。可直接用于竖曲线上各点高程的放样。但是必须注意在计算竖曲线各加桩高程时，应对 y 值加以改正。过去 y 值是从“公路竖曲线测设用表”中查得，现今由于计算机的应用，可用“程序计算”快速又容易地算出竖曲线上各任意点的高程（详见第四章）。

3. 超高缓和曲线的形式及要素

图 2-6 为超高缓和曲线在“路线纵断面图”上的表示形式。图中 R 为圆曲线半径，JD16 为交点号， $\Delta = -44^\circ 22' 57''$ 为偏角（左偏为负，右偏为正）， $L = 70.00(\text{m})$ 为缓和曲线长度（有的设计图亦有用 IS 表示缓和曲线长度的）。缓和曲线长度等于缓圆里程减直缓（ZH）里程。或等于缓直（HZ）里程减圆缓（YH）里程。

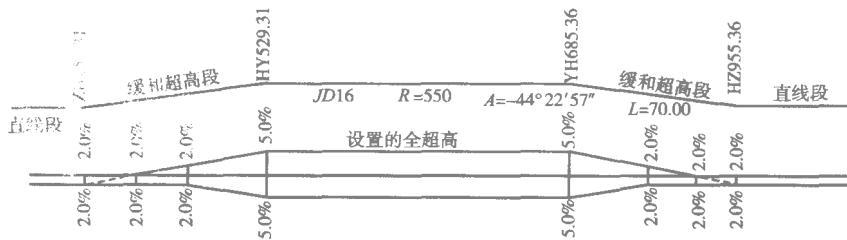


图 2-6 超高缓和曲线示意图

从图 2-6 知，在缓和超高段，线路弯道超高横坡度是渐渐变化的；在超高段（主曲线范围内）超高横坡度是一设定值。由于在曲线上设置超高，路面明显向一侧倾斜，即线路左右两边一侧高，一侧低。在计算曲线超高段高程时，必须注意路面哪边高，哪边低。

关于弯道超过段的高程计算详见第四章缓和曲线超高段高程放样数据计算。

四、全面熟悉“路基横断面图”

图 2-7 是某高程公路某标段 K128+600 路堑横断面图（挖方横断面图）。分析该图可知：

路面以上挖方概况；

路面上原地形两侧的高低；

中桩挖方高度，边桩挖方高度按比例尺可从图上量取，据此和坡度比可定出初挖时堑顶的位置；

路面中央有分隔带 路边外是水沟 碎落台；

从图上可确定中桩至坡脚的距离、边坡比以及挖方面积等。

同理 可分析图 2-8 填方横断面图。

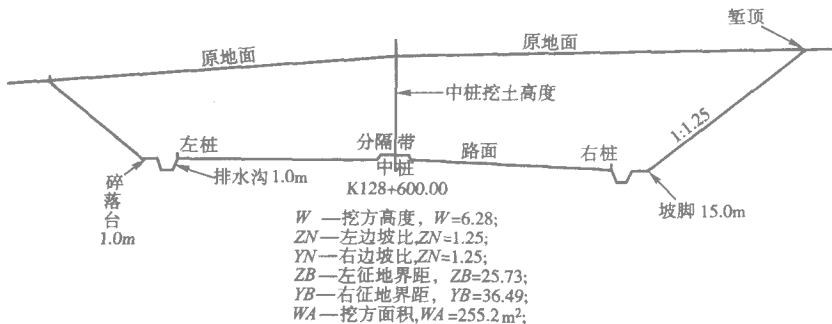


图 2-7 挖方横断面图 (尺寸单位 :m)

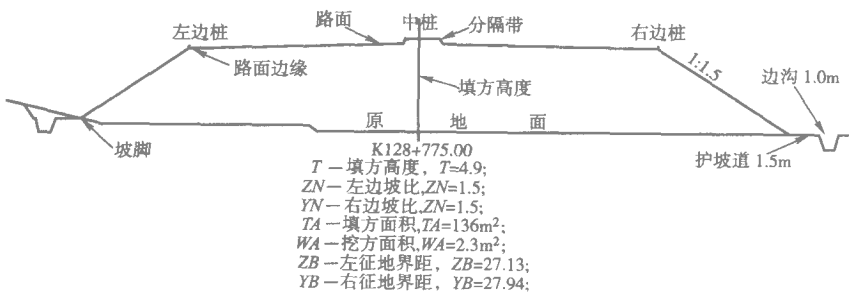


图 2-8 填方横断面 尺寸单位 :m)

路基横断面图，除上述两情形外，还有填挖混合横断面图。分析时，应具体对待。

五、全面熟悉“路面横断面结构图”

图 2-9 是某高速公路“路面横断面结构图”。分析该图可知主线路面结构层各层厚度及填料要求、中央分隔带宽度、路缘带宽度、行车道宽度、硬路肩宽度、土路肩宽度、路拱坡度、土路肩坡度等。

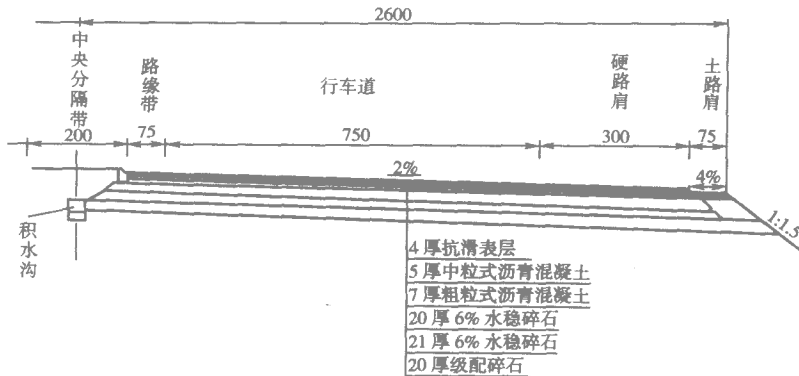


图 2-9 路面横断面结构图 (尺寸单位:cm)

依据此图可计算:

1. 路面层宽度 B

$$B = (1/2 \text{ 中央分隔带} + \text{路缘带} + \text{行车道} + \text{硬路肩} + \text{土路肩}) \times 2$$

$$= (1.0 + 0.75 + 7.50 + 3.0 + 0.75) \times 2 = 26\text{m}。$$

2. 根据路面宽以及各结构层厚度、边坡比 可计算各结构层施工时的宽度

(1) 计算路基施工时的宽度

由图知 坡度比为 1:1.5; 路面各结构层总厚为 $h = 4 + 5 + 7 + 20 + 21 + 20 = 77\text{cm}$ 则路基宽度 B' 为

$$B' = (13.00 + 0.77 \times 1.5) \times 2 = 14.155 \times 2 = 28.31\text{m}$$

(2) 计算底基层施工时的宽度

已知 坡度比为 1:1.5, 路面至底基层面厚度为 $h' = 77 - 20 = 57\text{cm}$ 则底基层半幅路宽 $B_{\text{底}}/2$

$$B_{\text{底}}/2 = 13.00 + 0.57 \times 1.5 = 13.855\text{m}$$

底基层坡脚为底基层宽 $B_{\text{底}}/2$ 延长:

$$0.2 \times 1.5 = 0.300\text{m}$$

3. 根据路面中桩设计高程 可计算路面各结构层的施工 放样 高程。

(1) 计算路基中桩设计高程

已知 K128 + 600 路面中桩设计高程 $H_{\text{中面}} = 118.02\text{m}$ 又由图知 路面各结构层厚 0.77m 则 K128 + 600 路基施工设计高为

$$\begin{aligned} H_{\text{基}} &= H_{\text{中面}} - h \\ &= 118.02 - 0.77 = 117.25\text{m} \end{aligned}$$

(2) 同理 计算底基层 K128 + 600 中桩设计高程为

$$\begin{aligned} H_{\text{底}} &= H_{\text{中面}} - h' \\ &= 118.02 - 0.57 = 117.45\text{m} \end{aligned}$$

或用 $H_{\text{底}} = H_{\text{基}} + \text{底基层厚度}$ 计算, 以作校核。

$$H_{\text{底}} = 117.25 + 0.20 = 117.45\text{m}$$

六、全面熟悉“路基设计表”

表 2-1“路基设计表”是某高速公路第 A3 标段 K12 + 110 ~ K12 + 693 间每一横断面各里程桩的地面设计高程及其填挖高度、路面宽度、路面边缘、硬路肩外边缘、行车道外边缘、中央分隔带边缘设计高程以及变坡点桩号及高程、纵坡坡度、坡长和竖曲线要素等。

在熟悉此表数据时应与路面纵断面图、路面结构图和路基横断面图进行综合分析。

七、全面熟悉“埋石点成果表”

“埋石点成果表”包括“导线点成果表”和“水准点成果表”通过对其分析 结合实地勘察 可知该施工标段有哪些已知导线点、水准点可以采用 以便拟订复测方案及确定进一步加密施工导线点, 施工水准点的方法。

“导线点成果表”样式详见表 2-2 分析该表可知:

施工标段内导线点的点名;

该导线点的 x 、 y 坐标值;

相邻导线点间平距以及导线边的方位角。

知道了这些概况, 还要到实地勘察其所在位置, 桩点完好程度, 道路中线通视情况, 导线点之间互相通视情况等。

“水准点高程成果表”样式详见表 2-3。