



石家莊鐵道大學  
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

## 纵断面设计

纵断面设计方法及纵断面图

主讲：严战友 副教授

# 目录



在线开放课程

- 1.纵断面设计要点
- 2.纵断面设计方法与步骤



## 一、纵断面设计要点

纵断面设计的主要内容是确定路线合适的标高、各坡段的纵坡度和坡长，并设计竖曲线。其基本要求是纵坡均匀平顺、起伏和缓、坡长和竖曲线长短适当平面与纵面组合设计协调、以及填挖平衡等，主要注意以下问题。

## （一）关于纵坡极限值的运用

纵坡坡度应控制在最大纵坡与最小纵坡之间。最大纵坡在设计时不可轻易采用，并应留有余地。在特殊情况下，如越岭线为争取高度、缩短路线长度或避开艰巨工程等，才可以有条件地采用。一般来讲，纵坡缓些为好，但为了路面和边沟排水，最小纵坡应不低于**0.3%~0.5%**。

## （二）关于坡长

坡长是指纵断面两变坡点之间的上坡距离，坡长应在最短坡长与最大坡长限制之间选取。坡长不宜过短，实践证明，坡长以不小于计算行车速度 $9S$ 的行程为宜。对连续起伏的路段，坡度应尽量小，坡长和竖曲线应争取到最小极限值的一倍或两倍以上，避免锯齿形的纵断面。但不应超过最大坡长限制。

### （三）各种地形条件下的纵坡设计

- 1、对于平原地形，注意保证最小填土高度和最小纵坡的要求。
- 2、对于微丘地形，其纵坡应均匀平缓，应避免过分迁就地形而使路线连续起伏，并注意纵坡的顺适性，不产生突变。

- 3、山岭、重丘地形的沿河线应尽量采用平缓纵坡，坡长不应超过最大坡长限制，坡度不宜大于6%。
- 4、越岭线的纵坡应力求均匀，尽量不采用极限或接近极限的坡度，更不宜在连续采用极限长度的陡坡之间夹短的缓和线。
- 5 山脊线和山腰线除结合地形在不得已时采用较大纵坡外，在可能条件下纵坡应缓些。

#### (四) 关于竖曲线半径的选用

竖曲线应选用较大半径为宜。当受限制时，可采用一般最小半径；特殊情况下方可采用极限最小半径。当条件允许时，宜按表4-20的规定进行设计。

视觉受限的最小竖曲线半径

表4-20

设计车速 (km/h)	竖曲线半径(m)	
	凸形	凹形
120	2000	1200
100	1600	1000
80	1200	800
60	900	600
40	300	200

## （五）关于相邻竖曲线的衔接

相邻两个同向竖曲线，特别是同向凹曲线之间，如直坡段不长应合并为单曲线或复合曲线，这样要求对行车是有利的。

相邻反向竖曲线之间，中间最好插入一段直坡段，以使增重与减重和缓过渡。若两竖曲线半径接近最小极限值时，插入的直坡段至少应为计算行车速度 $3S$ 的行程。但当两竖曲线半径较大时，亦可直接连接。

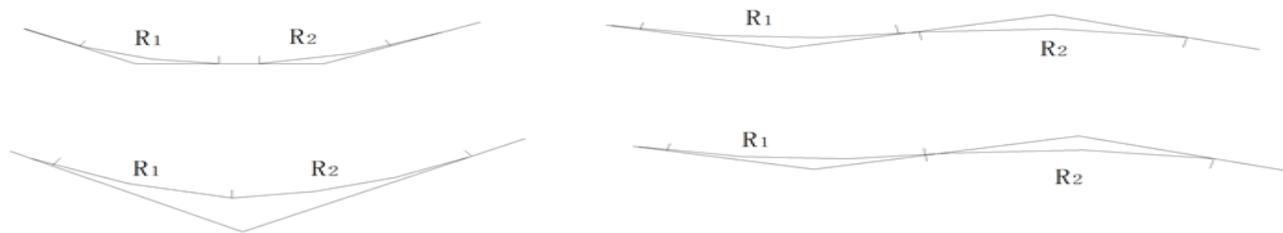


图4-15 相邻竖曲线的衔接

## 二、纵断面设计方法与步骤

### 1、准备工作

首先在绘图纸上，按比例标注桩号和标高。然后点绘地面线，填写有关内容。同时，应收集和熟悉有关设计所需资料，并领会设计意图和要求。

## 2、标注控制点

所谓控制点是指影响纵坡设计的标高控制点。如路线的起点、终点、越岭哑口、重要桥涵、地质不良地段的最小填土高度、最大挖深、沿溪线的洪水位、隧道进出口、平面交叉点、立体交叉点、铁路道口、城镇规划设计标高以及受其它因素限制路线必须通过的标高控制点等。此外，对于山区道路还有根据路基填挖平衡关系确定的标高点，称为“经济点”。平原地区道路一般无经济点的问题。

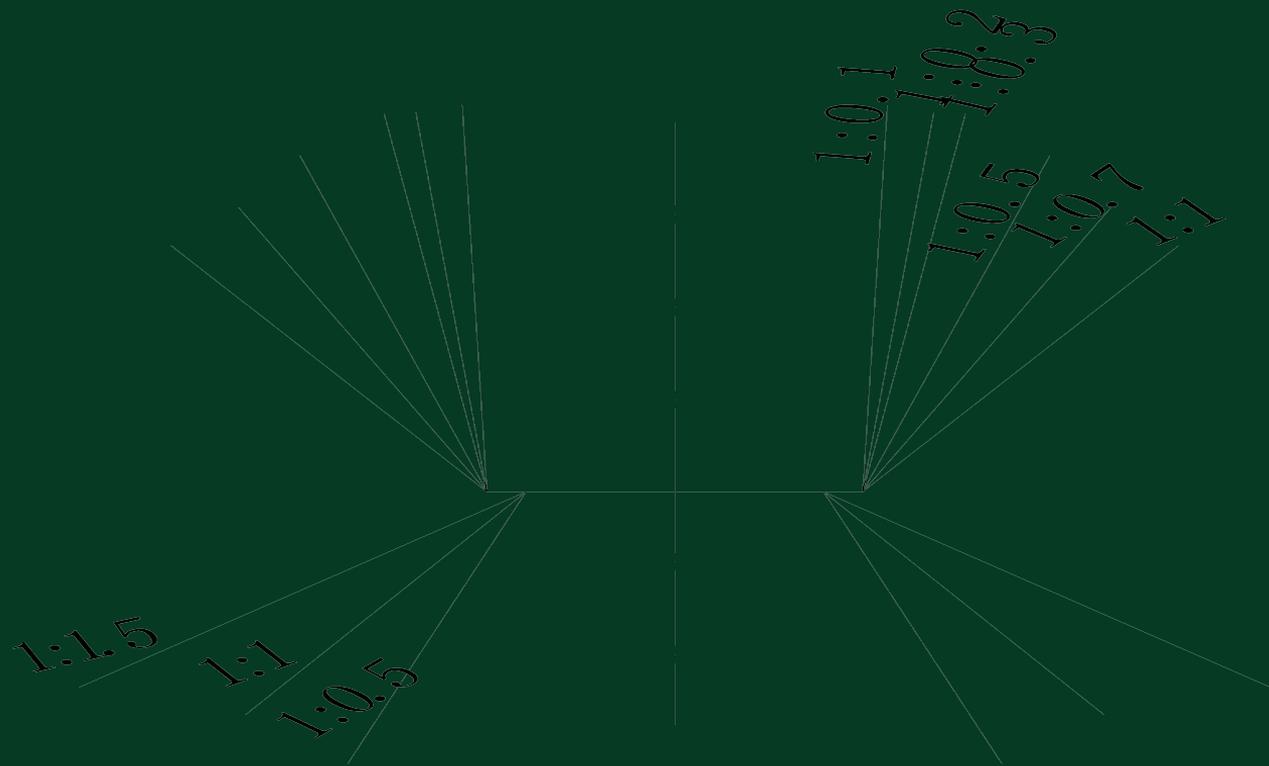


图1-16 路基断面型式图



### 3、试坡

在已标出“控制点”和“经济点”的纵断面图上，本着以“控制点”为依据，照顾多数“经济点”的原则，在这些点位之间进行穿插与取直，大致勾画出若干直坡线。对各种可能坡度线方案反复比较，最后定出既符合技术标准，又满足控制点要求，且土石方较省的设计线作为初定坡度线，将前后坡度线延长交会出变坡点的初步位置。

。

## 4、调整

将初定坡度与选线时的坡度安排进行比较，二者应基本相符，若有较大差异时应进行全面分析，权衡利弊，决定取舍。然后对照技术标准检查最大纵坡、最小纵坡、坡长限制等是否满足要求，平、纵组合是否适当，以及路线交叉、桥梁、隧道和接线等处的纵坡是否合理，若有问题应进行调整。

## 5、核对

选择有控制意义的重点横断面，主要检查是否填挖过大、坡脚落空或过远、挡土墙工程过大、桥梁过高或过低、涵洞过长等情况，若有问题应及时调整纵坡。

。

## 6、定坡

经调整核对无误后，逐段把直坡线的坡度值、变坡点桩号和标高确定下来。

## 7、设置竖曲线

根据技术标准、平纵组合均衡等确定竖曲线半径，并计算竖曲线要素。

### 三、纵断面图的绘制

纵断面设计图是道路设计重要技术文件之一，也是纵断面设计的最后成果。

纵断面采用直角坐标，以横坐标表示里程桩号，纵坐标表示高程。为了明显地反映地面起伏情况，通常横坐标比例尺采用**1: 2000**（城市道路采用**1: 500**~**1: 1000**），纵坐标采用**1: 200**（城市道路为**1: 50**~**1: 100**）。

纵断面图是由上下两部分组成的。上部主要用来绘制地面线和纵坡设计线，另外，也可用于标注竖曲线及其要素；坡度及坡长（有时标在下部）；沿线桥涵及人工构造物的位置、结构类型、孔数及孔径；交叉的道路与铁路的桩号与路名；沿线跨越的河流名称、桩号、常水位和最高洪水位；水准点位置、编号和标高等。

下部主要用来填写有关内容，主要有：直线及平曲线；里程桩号；地面标高；设计标高；填挖高度；土壤地质说明等。纵断面设计图应按规定采用标准图纸和统一格式，以便装订成册。

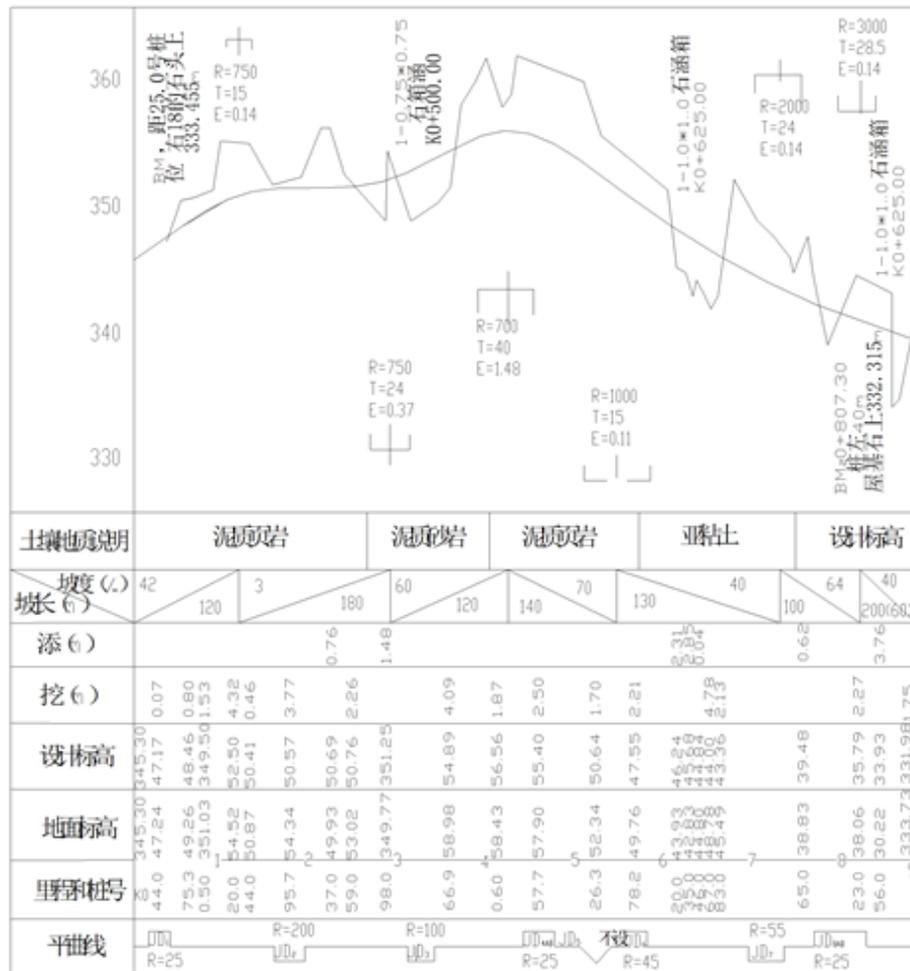


图 18 公路竖曲线图





# 小结



在线开放课程

- 1. 纵断面设计要点
- 2. 纵断面设计方法与步骤

