



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

网络精品课程

铁路选线设计

区间线路纵断面设计5

桥涵、隧道、路基地段的平纵断面设计
线路平面图和详细纵断面图

主讲：廖英英

第三章 线路平纵断面设计

1. 区间线路平面设计
2. 区间线路纵断面设计
3. 特殊地段平纵断面设计
4. 线路平面图和详细纵断面图



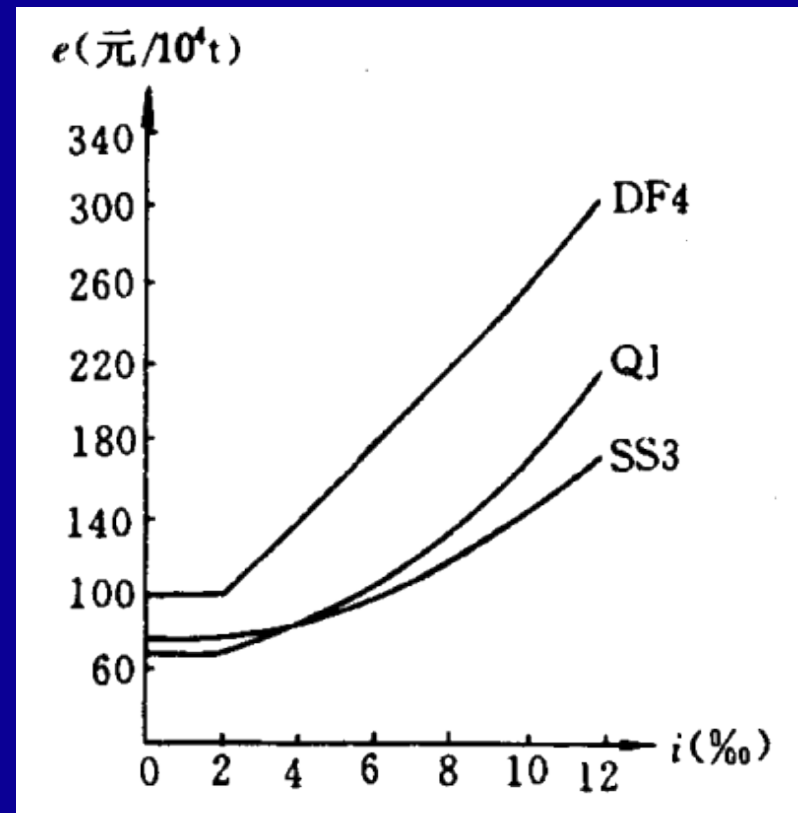
2.3.5 坡段设计对行车费用的影响

1. 坡度大小对行车费用的影响

若设计坡度值较大，

上坡时，每公里的燃料或电力的消耗较多，行车时分加长；

下坡时，制动限速越低，轮箍闸瓦的磨耗越严重，故行车费用增多。



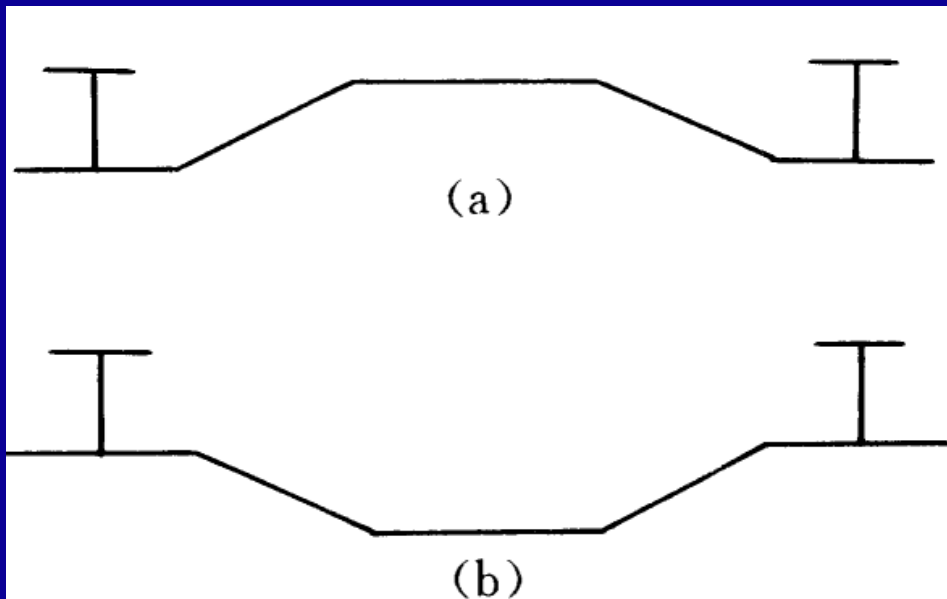
坡度大小与行车费用的关系图

1. 坡度大小对行车费用的影响

在坡段长度与坡度值相同的情况下，车站纵断面设计的不同，对行车费用的影响也不同。

结论：车站宜设置在纵断面的凸起部

结合图分析哪种设计好



凸形、凹形区间纵断面
对行车费用的影响

2. 有害坡段与无害坡段

有害坡段：因限速要求，下坡需要制动坡段。

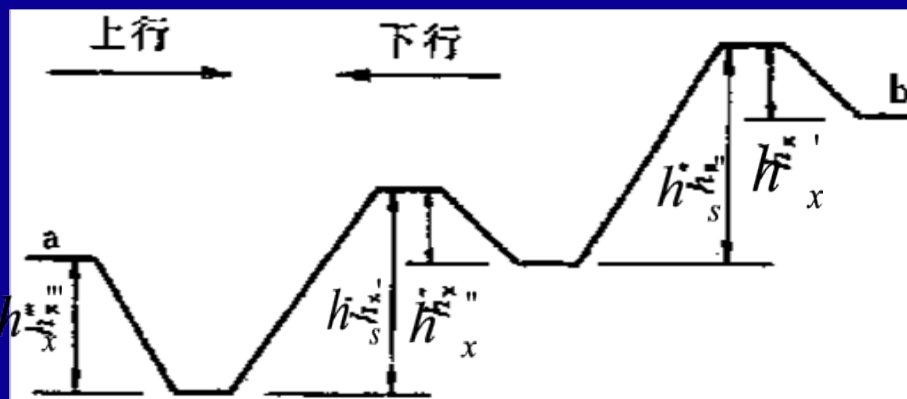
无害坡度：坡度值不大或者坡度值较大但坡段长度较短，下坡无需限速的坡段。

根据我国铁路的制动限速和机车、车辆、牵引质量情况，通常最大无害坡度，重车为2.5‰、空车为4‰左右。

纵断面设计时，通常将坡度大于4‰、且下降高度超过10m的坡段，概略地定为有害坡段。若地形条件许可，应尽量消除有害坡段。

3. 克服高度

线路上坡方向上升的高度，又称**拔起高度**。



上行与下行方向应分别计算，上、下行方向的克服高度总和分别为：

$$\sum_{s=1}^n (h_{x'}^{*} + h_{x''}^{*})$$

$$\sum_{x=1}^n (h_{x'}^{*} + h_{x''}^{*})$$

§ 2.4 桥涵、隧道、路基地段的平纵断面设计

2.4.1 桥涵路段的平纵断面设计

桥梁按其长度可划分为：

特大桥： 大于500m

大 桥： 100~500m

中 桥： 20~100m

小 桥： 20m及以下者

涵 洞： 孔径一般为0.75~6.0 m

2.4.1 桥涵路段的平纵断面设计

1. 桥涵路段的平面设计

- 1) 小桥和涵洞对线路平面无特殊要求。
- 2) 特大桥、大桥宜设在直线上，困难条件下必须设在曲线上时，宜采用较大的曲线半径。
- 3) 明桥面桥应设在直线上，明桥面桥不应设在反向曲线上。
- 4) 桥梁上采用的曲线半径，应不限制桥梁跨度的合理选用。
- 5) 连接大桥的桥头引线，应采用桥梁上的平面标准。

常用定型梁的允许最小值曲线半径

梁 的 类 型		钢筋混凝土梁			预应力钢筋混凝土梁		钢筋混凝土板梁 与板梁结合梁	
		普 通		低高度				
跨 度 (m)		≤14	20	≤20	23.8 24.0	31.7 32.0	32	40
允许最小曲 线半径 (m)	一般情况	350	400	600	400	600	300	500
	特殊情况	250	300		300	450		



2.4.1 桥涵路段的平纵断面设计

2. 桥涵路段的纵断面设计

1. 涵洞和道碴桥面桥可设在任何纵断面的坡道上。
2. 明桥面桥宜设在平道上。
3. 明桥面不能和竖曲线重合。
4. 桥涵处的路肩设计高程，涵洞处应不低于水文条件和构造条件所要求的最低高度。桥梁处应不低于水文条件和桥下净空高度所要求的最低高度。

2.4.2 隧道路段的平纵断面设计

1. 隧道路段的线路平面

(1) 隧道宜设在直线上。如地形地质等条件限制必须设在曲线上时，宜将曲线设在洞口附近，并采用较大的曲线半径。

(2) 隧道不宜设在反向曲线上。必须设在反向曲线上时，其夹直线长度不宜小于44m，以免两端的曲线加宽发生重叠，施工复杂。

(3) 当直线隧道外的曲线接近洞口时，应使直缓点或缓直点与洞门的距离不小于25m，以免引起洞口和洞口的衬砌加宽。

2.4.2 隧道路段的平纵断面设计

2. 隧道路段的线路纵断面

- (1) 隧道内的线路纵断面可设置为单面坡或人字坡。
- (2) 需要用足最大坡度路段的隧道，为了争取高度，一般应设计为单面坡。
- (3) 越岭隧道，当地下水发育且地形条件允许时，应设计为人字坡。
- (4) 隧道内的坡度不宜小于3‰，以利排水。严寒地区且地下水发育的隧道，可适当加大坡度，以减少冬季排水结冰堆积的影响。

2.4.3 路基对线路纵断面的要求

大中桥的桥头引线、水库地区和低洼地带的路基，其路肩设计高程应不小于设计水位+壅水高度+波浪侵袭高度+0.5m。

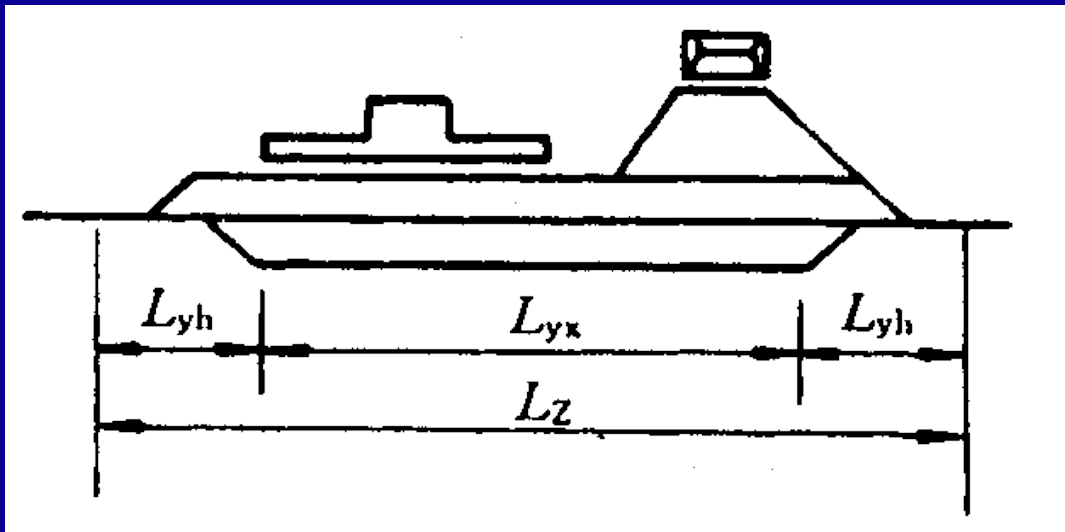
小桥涵洞附近的路基，路肩设计高程应不小于设计水位+壅水高度+0.5m。

长大路堑内的设计坡度不宜小于2‰，以利侧沟排水。当路堑长度在400m以上且位于凸形纵断面的坡顶时，可设计为坡度不小于2‰、坡长不小于200m的人字坡。

§ 2.5 站坪的平、纵断面设计

2.5.1 站坪长度

站坪长度 L_z 由远期到发线有效长度 L_{yx} 和两端道岔咽喉区长度 L_{yh} 决定。设计时对站坪平面长度要考虑长远发展的需要。



2.5.1 站坪长度

站坪长度根据**正线数目、车站种类、车站布置形式和远期到发线有效长度**等条件确定。车站类别不同，股道数量不同，则站坪两端咽喉区长度不同；股道布置形式和到发线有效长度，决定站坪中段的长度。站坪长度一般可采用不小于下表所列数值。

站坪长度(m)

车站种类	车站布置形式	远期到发线有效长度						
		1050		850		750		650
		单线	双线	单线	双线	单线	双线	单线
会让及越行站	横列式	1450	1700	1250	1500	1150	1400	1050
中间站	横列式	1600	2000	1400	1800	1300	1700	1200
区段站	横列式	2000	2500	1800	2300	1700	2200	1600
	纵列式	3500	4000	3100	3600	2900	3400	2600

§ 2.6 线路平面图和详细纵断面图

线路平面图和纵断面图是铁路设计的基本文件。在各个设计阶段都要编制要求不同、用途不同的各种平纵断面图，其比例尺、项目内容和详细程度均不相同。

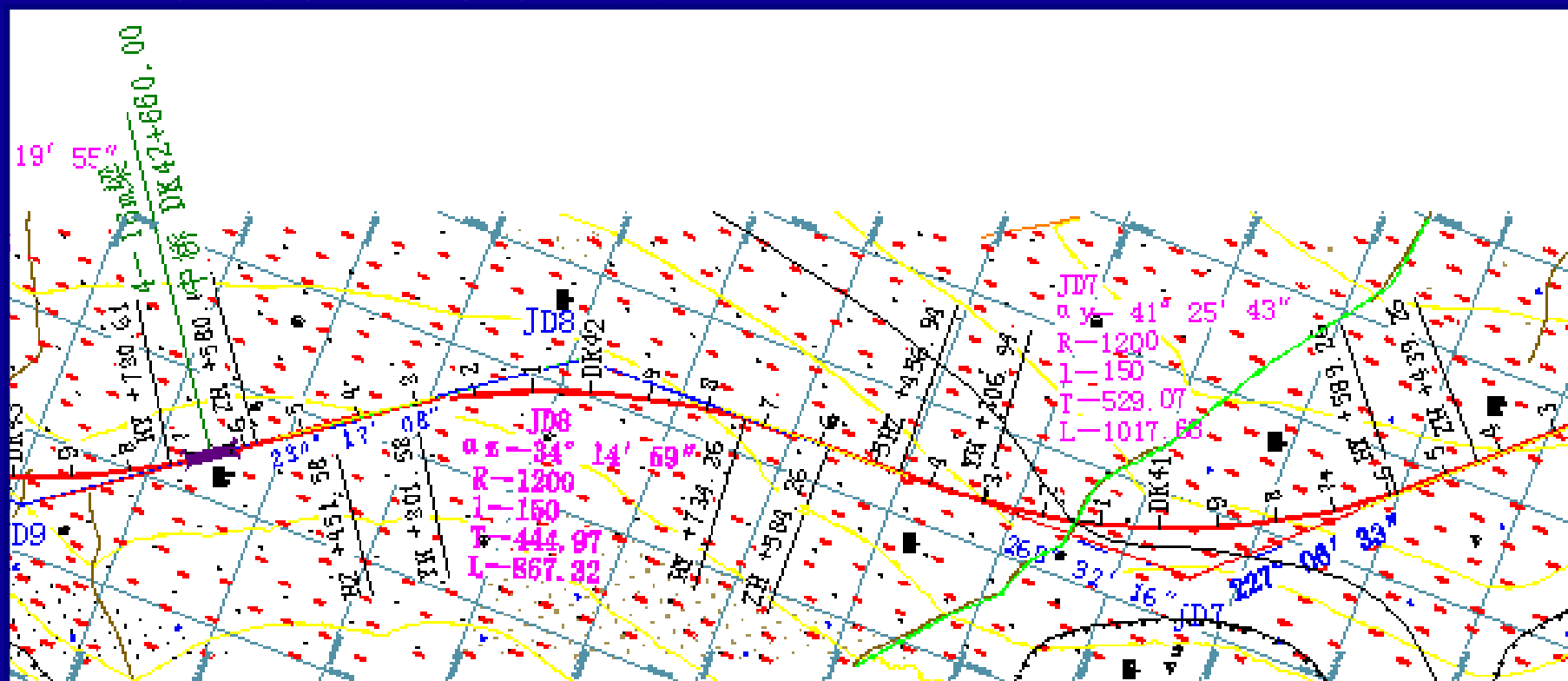
各种平纵断面图都有标准的格式和要求，设计时，可参照铁道部通图。

2.6.1 线路平面图

线路平面图，是在绘有初测导线和经纬距的大比例带状地形图上，设计出线路平面和标出有关资料的平面图。

其标注内容主要有：

- 线路里程和百米标
- 曲线要素及其起终点里程
- 线路上各主要建筑物
- 初测导线和水准基点



2.6.2 详细纵断面图

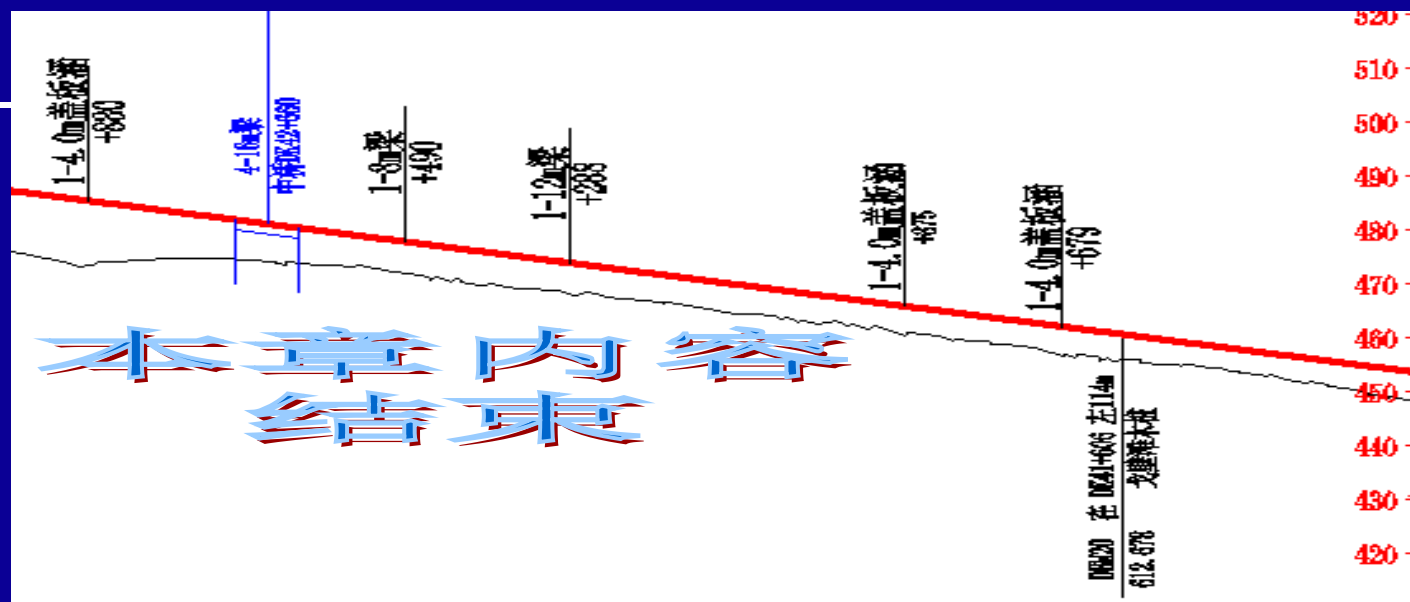
详细纵断面图，横向表示线路的长度，竖向表示高程。

1. 线路资料和数据

该部分内容标注在图的下方。自下而上的顺序为：连续里程、线路平面、百米标与加标、地面高程、设计坡度、路肩设计高程、工程地质特征。

2. 纵断面示意图

此内容绘于图的上方，表示线路纵断面概貌和沿线建筑物特征。细线表示地面线、粗线表示路肩高程线。



本
章
内
容
结
束

主要技术标准

铁路等级	II 级
正线数目	单线
限制坡度	20‰
最小曲线半径	800 m
牵引种类	
机车类型	
到发线有效长度	
闭塞方式	

工程地质特征

路肩设计高程

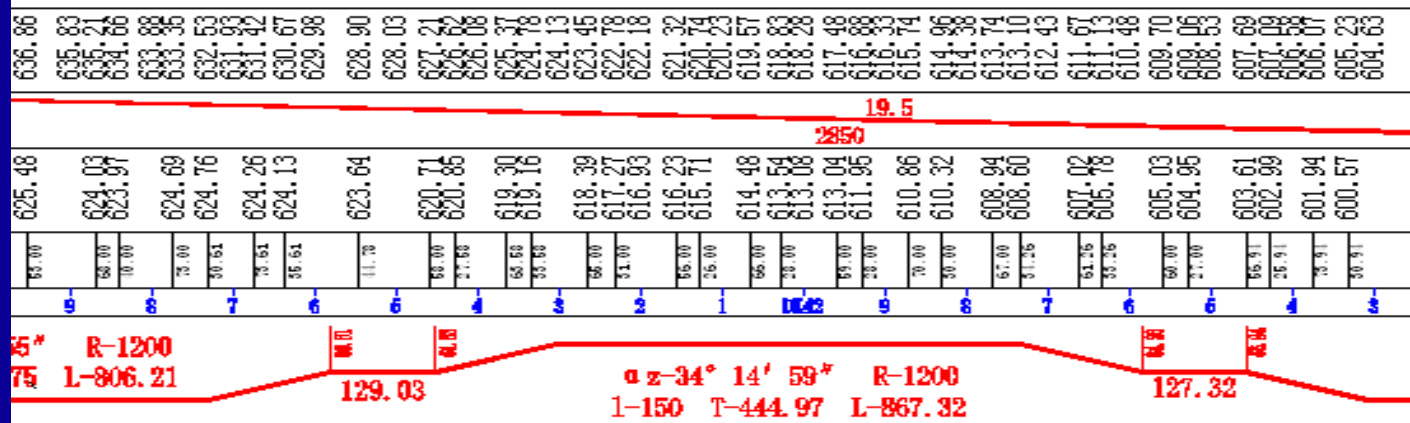
设计坡度

地面高程

加 桩
里 程

线 路 平 面

连 续 里 程



小 结

1. 缓和曲线和竖曲线二者为什么不能重合？

铺设和养护时，外轨高程不易控制；外轨直线型超高顺坡和圆形竖曲线都要改变形状，致行车不平稳。

2. 什么叫克服高度？

线路上坡方向上升的高度，又称拔起高度。

3. 什么叫有害坡度和无害坡度？

因限速要求，下坡需要制动坡段。

坡度值不大或者坡度值较大但坡段长度较短，下坡无需限速的坡段。

4. 按自下而上的顺序纵断面栏目的内容有哪些？

连续里程、线路平面、百米标与加标、地面高程、设计坡度、路肩设计高程、工程地质特征。

本章内容总结与复习

1. 线路平纵断面的概念
2. 平面线形三要素；
3. 夹直线定义及夹直线的控制条件；
4. 夹直线长度不满足要求时的修改方法；
5. 曲线要素及各主点里程的计算；
6. 曲线超高的定义及设置方法；
7. 未被平衡的超高有哪些危害。
8. 最小曲线半径的影响因素。
9. 曲线半径对工程和运营的影响。

本章内容总结与复习

10. 线间距的定义及主要影响因素。
11. 曲线加宽的原因。
12. 什么是限制坡度，影响其选择的因素有哪些？
13. 按自上而下的顺序纵断面栏目的内容有哪些？
14. 缓和曲线和竖曲线二者为什么不能重合？
15. 什么叫最大坡度折减？
16. 什么叫克服高度？
17. 什么叫有害坡度和无害坡度？