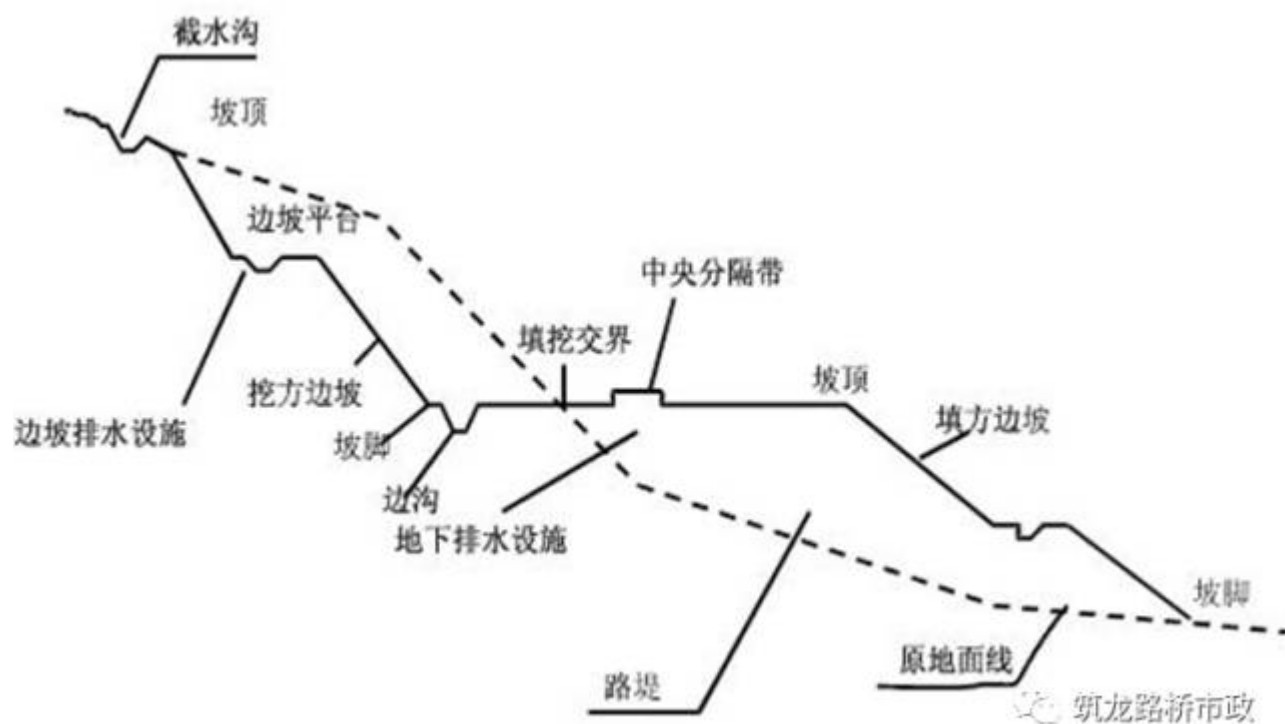


无论在铁路工程或者公路工程建设中,路基土石方工程是一项拾分基础且重要的的施工环节,路基土石方施工不仅仅是只需要面对施工量大这样一种问题,我们更需要懂得怎样处理和应对它复杂多变的施工条件,今天就和小编一起来看看常见的路基土石方中均有哪些施工注意要点吧。

序言：

在简介路基土石方施工之前我们,先通过一张图来巩固一下路基的基本构造均有哪些。



施工准备

1、人员和机械设备准备

- 1) 人员准备包括项目經理部管理人员及其协作队伍管理人员和現場的机械操作人员和工人。
- 2) 设备准备包括在实际施工中能所用的机械设备及其仪器。
- 3) 其中包括挖机、装载机、推土机、平地机、压路机、自卸車、洒水車等某些小型机具。

2、测量准备

- 1) 路基動工前首先對导线测量，後對路基横断面進行复测，并绘制 CAD 图，计算土石方量并与施工图紙比较，找出与设计不一样的地方，并核算工程数量与否与图紙一致。
- 2) 路基動工前進行路基中心放样，填方路段根据坡度重新進行坡脚放样，挖方段根据边坡坡度進行边坡開挖线边线放样。
- 3) 测量人员放好桩位後，現場技术人员应對桩位進行保护，防止桩位丢失及移位。

表 3.2.2-1 平面控制测量等级	
公路等级	平面控制网等级
高速公路、一级公路	一级小三角、一级导线、四级 GPS 控制网
二级公路	二级小三角、二级导线
三级公路及以下公路	三级导线

表 3.2.2-2 三角测量技术要求

等级	平均边长 (m)	测角中误差 (")	起始边边长 相对中误差	最弱边边长 相对中误差	三角形闭合差(")	测回数	
						DJ ₂	DJ ₆
一级小三角	500	±5.0	1/40 000	1/20 000	±15.0	3	4
二级小三角	300	±10.0	1/20 000	1/10 000	±30.0	4	2

表 3.2.2-3 导线测量技术要求

等级	附和 导线长度 (km)	平均 边长 (m)	每边测距 中误差 (mm)	测角 中误差 (")	导线全长 相对闭合差	方位角 闭合差 (")	测回数	
							DJ ₂	DJ ₆
一级	10	500	17	5.0	1/15000	$\pm 10\sqrt{n}$	2	4
二级	6	300	30	8.0	1/10000	$\pm 16\sqrt{n}$	1	3
三级	—	—	—	20.0	1/2000	$\pm 30\sqrt{n}$	4	2

表 3.2.2-4 四级控制网技术参数要求

级别	每对相邻点平均距离 d(m)	固定误差 a (mm)	比例误差系数 b (ppm)	最弱相邻点点位中误差 m (mm)
四级	500	≤10	≤20	50

注：每对相邻点间最小距离应不小于平均距离的 1/2，最大距离不宜大于平均距离的 2 倍。

表 3.2.2-5 水准测量等级

公路等级	水准测量等级	水准路线最大长度(km)
高速公路、一级公路	四等	16
二级及以下公路	五等	10

表 3.2.2-6 水准测量精度要求

等级	每公里高差中数中误差 (mm)		往返较差、附和或环线闭合差(mm)		检测已测测段 高差之差 (mm)
	偶然中误差 M_{Δ}	全中误差 M_W	平原 微丘区	山岭重丘区	
三等	± 3	± 6	$\pm 12\sqrt{L}$	$\pm 3.5\sqrt{n}$ 或 $\pm 15\sqrt{L}$	$\pm 20\sqrt{L_i}$
四等	± 5	± 10	$\pm 20\sqrt{L}$	$\pm 6.0\sqrt{n}$ 或 $\pm 25\sqrt{L}$	$\pm 30\sqrt{L_i}$
五等	± 8	± 16	$\pm 30\sqrt{L}$	$\pm 45\sqrt{L}$	$\pm 40\sqrt{L_i}$

注：①计算往返较差时，L 为水准点间的路线长度 (km)；

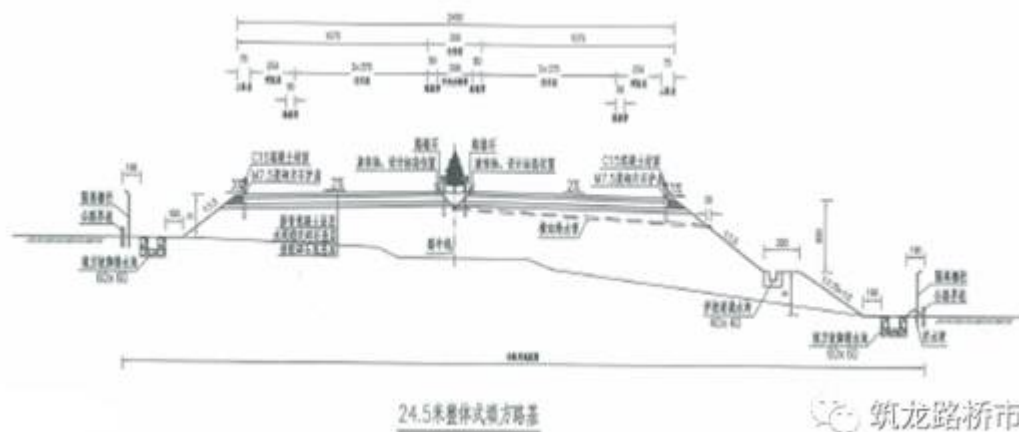
②计算附和或环线闭合差时，L 为附和或环线的路线长度 (km)；

③ n 为测站数， L_i 为检测测段长度 (km)。

筑龙路桥市政

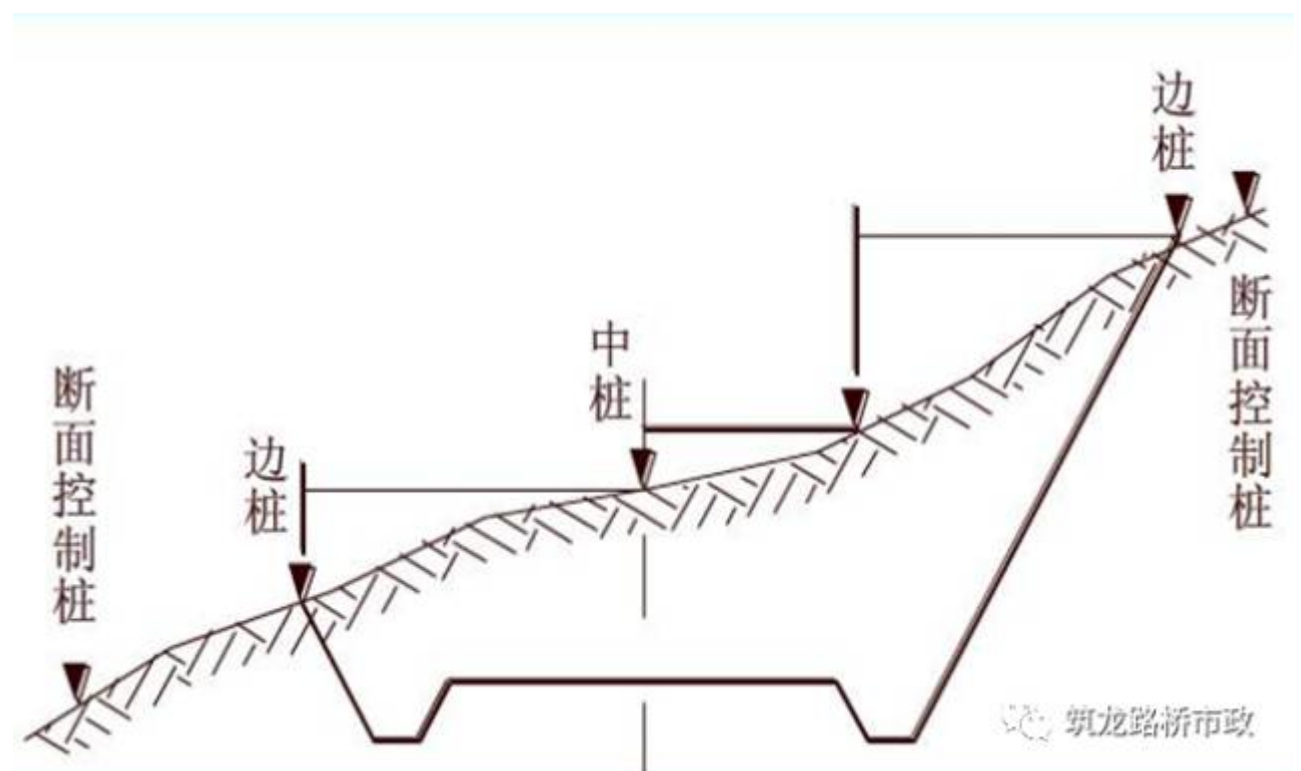
路基设计标高：

路拱横坡 2.0%，旋转轴及设计标高位置在中央分隔带边缘。对于整体式路基，超高绕中央分隔带外边缘旋转；对于分离式路基，超高旋转轴为距左侧土肩外边缘（前进方向）1.0m 处，即不管是整体式还是分离式路基，超高旋转轴相对于行车道中心位置保持不变，但土路肩保持正常的坡率向外倾斜。超高过渡在缓和曲线内挖除。





路基桩点布置图

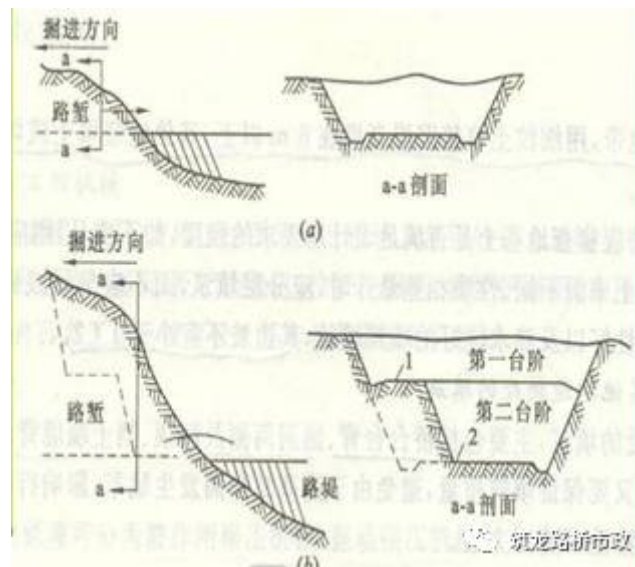


3、现场准备(土工试验)

動工前對工程沿線和取土場的填料每 5000 立方米或土質變化時按《公路土工試驗規程》規定的措施取樣進行試驗，測定填料的類別、等級、液塑限、天然密實度等詳細數據，用重型擊實法確定土的最大干密度和最佳含水量。為填料選擇以及壓實工藝提供根據。

路堑開挖（施工措施考慮深度，長度，地形，土質等狀況）：

較短而深的路堑：橫斷面全寬，採用全斷面橫挖法



△全斷面橫挖法

較長路堑：

1.

分層縱挖：橫斷面全寬縱向分層開挖

2.

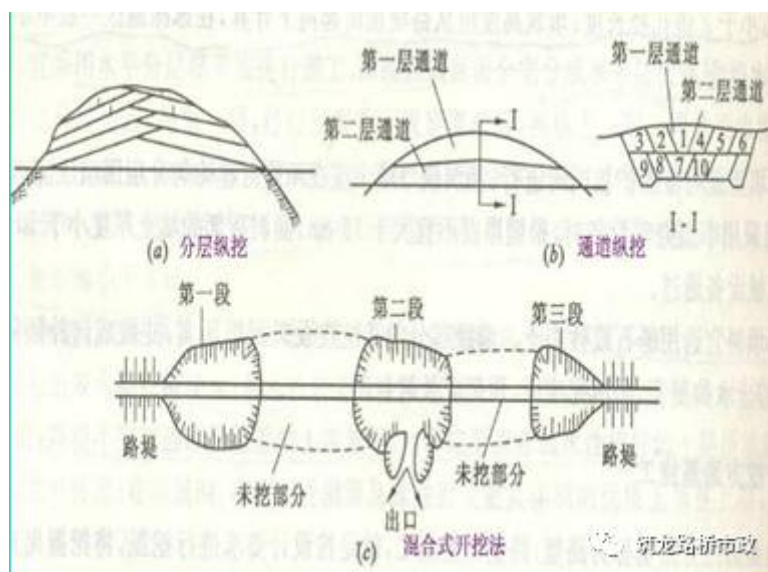
3.

通道縱挖：沿縱向開挖一條通道，再開挖兩邊

4.

5.

混合式開挖法：沿縱向挖通道，再橫向挖

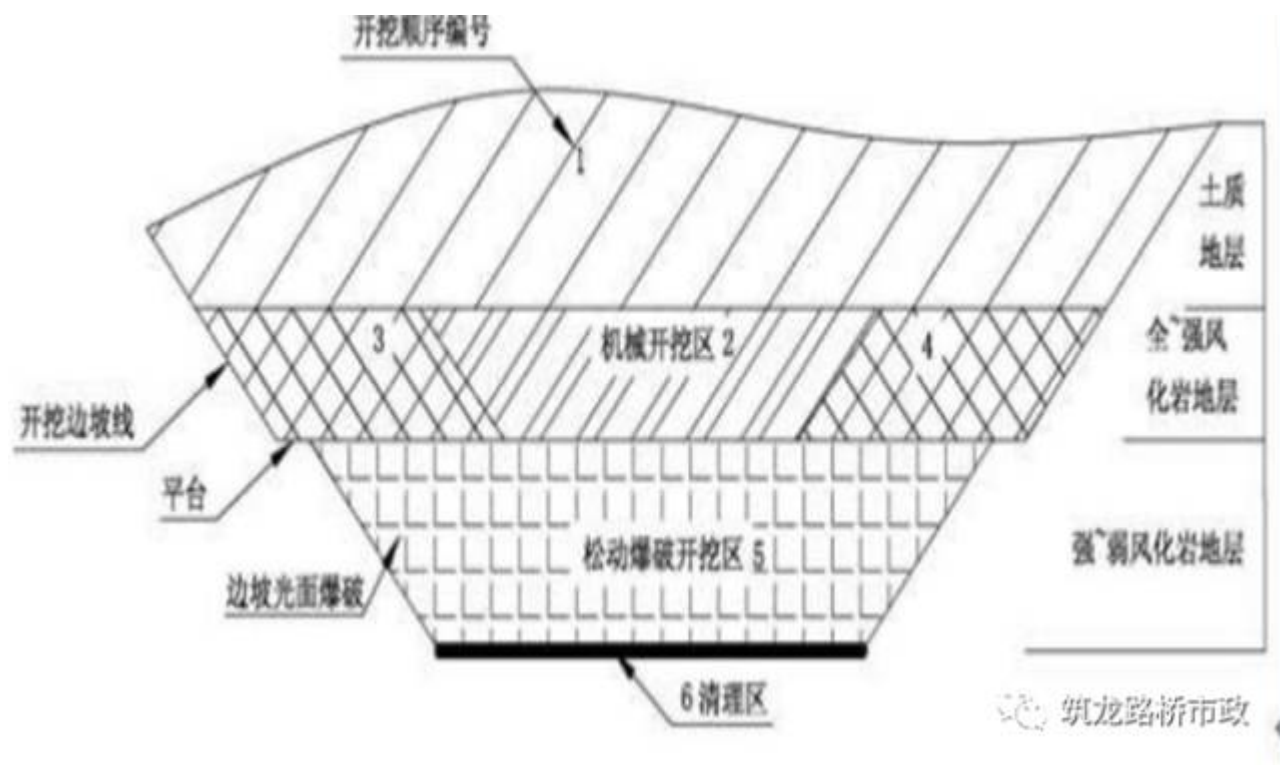


△纵挖法

土石方开挖

- 1) 边沟及其截、排水设施，应按设计图放样施工。截、排水沟的排泄不得對路基产生危害。
- 2) 路堑开挖应按设计断面测量放样，边开挖，边整形，坡面应平顺、稳定，不得亏坡，曲线圆滑；路基表面应平整，上边坡不得有松石，边线直顺，曲线圆滑。
- 3) 护坡道、碎落台按设计规定设置，外形整洁、美观，防止水土流失。
- 4) 在水塘等低于原地表面的填方区挖除非合用材料時，应根据实际土质状况确定开挖深度，保证基底到达的承载力。
- 5) 路基开挖前先进行清表，水田路段清表至地基承载力合格為准，旱地清表厚度為 20cm，山地清表為 10cm，清表後的弃土不能乱倒，清除表土、耕植土、不合适性土必须按图紙指定地點集中堆放，為後期的中央分隔带、挖方边沟回填、边坡绿化做好准备。

土石方开挖示意图：



在路堑开挖前做好截水沟，并视土质状况做好防渗工作。土方工程施工期间应修建临时排水设施。

边坡不管开挖工程量和开挖深度大小，开挖遵照从上至下的原则，严禁越级超挖，开挖一级，即时防护一级。

按设计平台标高进行分台阶开挖，以利于台阶位置控制。按图纸设置碎落台，碎落台宽度为 2m，设置向内 3%横向坡度，并且在碎落台外部设置平台截水沟，平台截水沟尺寸按照设计规定施工。



△碎落平台

挖方边坡应從開挖面往下分段整修，每下 2 ~ 3m，宜對新開挖边坡刷坡，同步清除危石及松動石块。對於软石和强分化岩石，能用机械直接開挖的均应采用机械開挖，也可人工開挖。凡不能使用机械或人工直接開挖的石方，则应采用爆破法開挖。

路堑与路堤连接处，边沟应缓顺引向路堤两侧的自然沟或排水沟，勿使路堤附近积水，亦不得冲蚀路堤。

在開挖時注意對图紙未示出的地下管道、缆线、文物古迹和其他构造物的保护，開挖中一旦发现上述状况应立即汇报，并保护好現場。

路堑開挖完毕後，立即安排边坡防护和边沟施工，按设计標高平整路床。

临时排水设施应与永久排水设施相結合，流水不得排入农田、耕地、污染自然水源，也不得引起淤积和冲刷

石方爆破施工



石方爆破施工過程：

石方爆破施工工艺过程:施爆区管线调查→爆破设计与设计审批→配备专业施爆人员→爆区放样→用机械或人工清除施爆区覆盖层和强风化岩面→放样与布孔→钻孔→爆破器材检查与测验→炮孔检查与废碴清除→装药并安装引爆器材→布置安全岗和撤出施爆区及飞石、强地震波影响区内的人、畜→起爆→清除瞎炮→解除警戒→测定爆破效果(包括飞石、地震波对施爆区内外构成损伤及损失)→装、运石方与整修边坡→落底至设计高程。

筑龙路桥市政

路堑开挖注意问题：

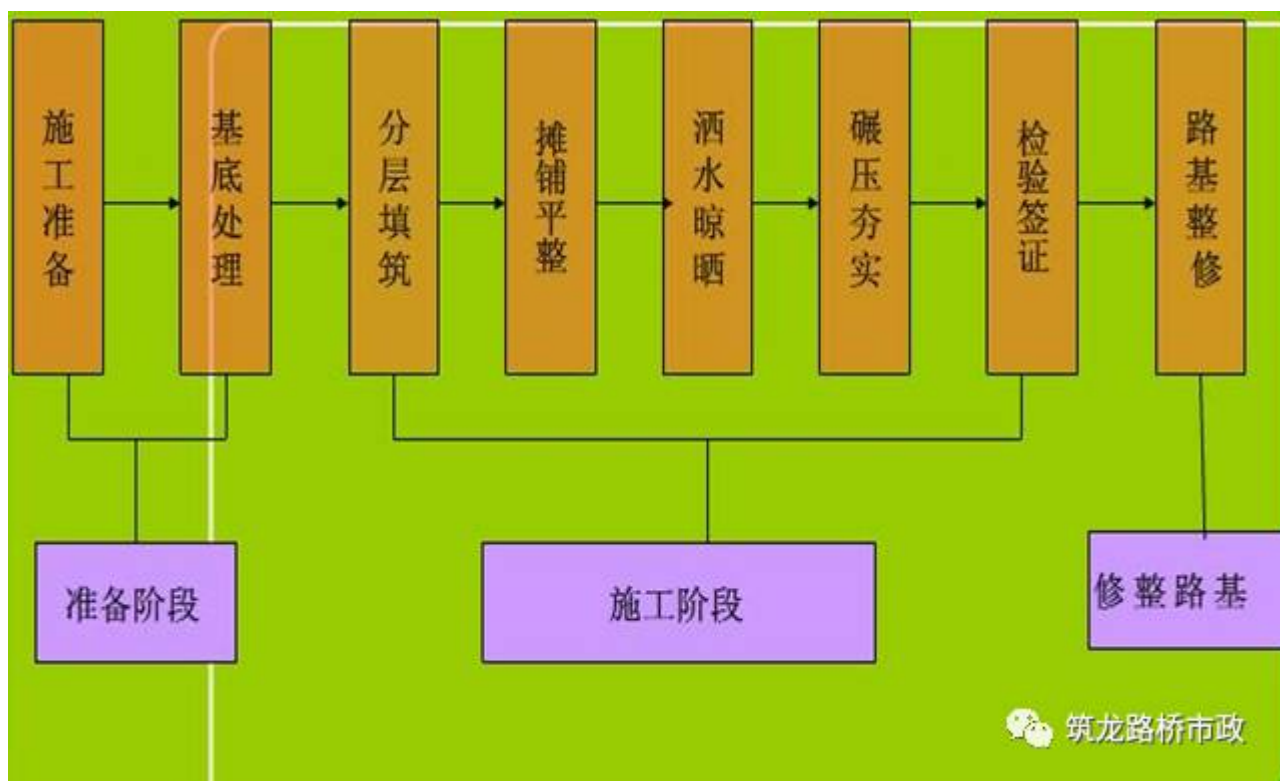
- 1.先挖截水沟(152×70)
- 2.弃方不能随意丢弃
- 3.及时设置支挡工程



筑龙路桥市政

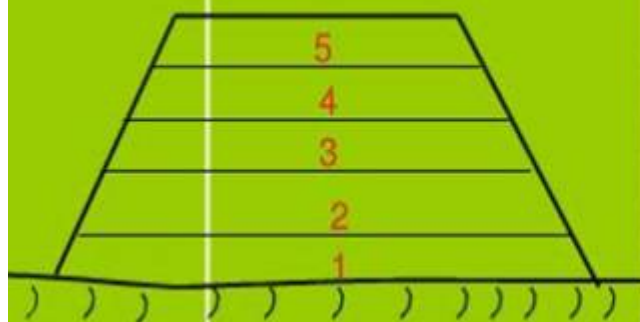


路基填筑施工流程图：

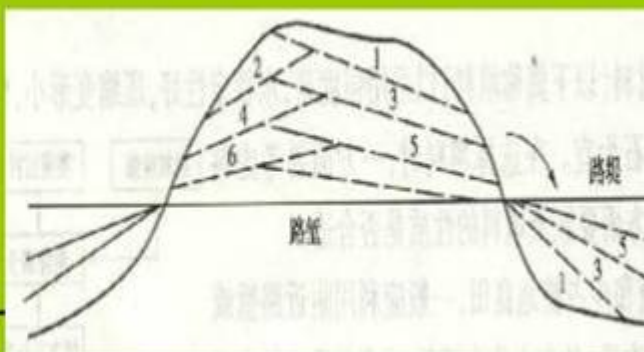


路基填筑措施：

- (1) 水平分层填筑法：全宽水平分层
- (2) 纵向分层填筑法：沿纵坡分层



水平分层



筑龙路桥市政
纵向分层

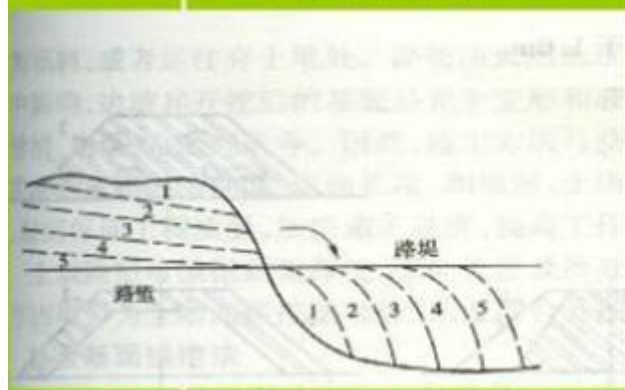
(3) 横向填筑法

- 沿路线中心方向逐步向前
- 不易压实，尽量采用混合填筑

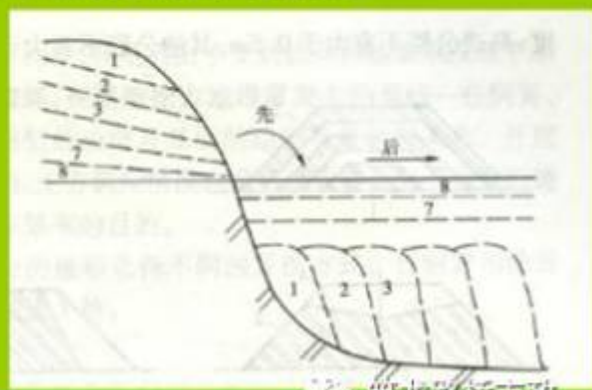
深坡陡谷

(4) 混合填筑法

- 上部经分层填筑，获得需要的压实度



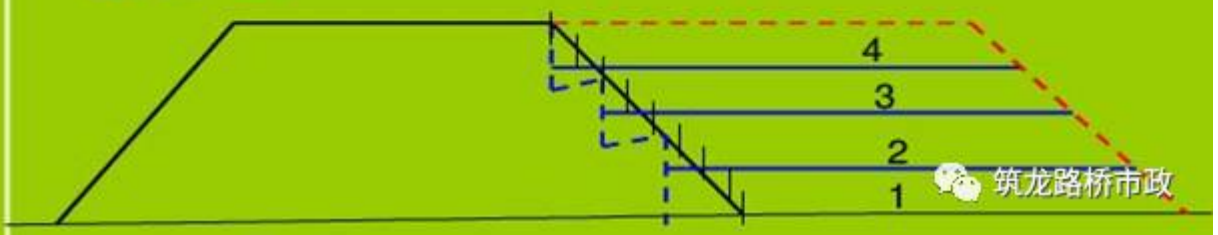
横向填筑



筑龙路桥市政
混合填筑

2) 沿横断面一侧填筑的方法

- 加宽旧路堤时：
 - (1) 与旧路堤相同或相近的土；或透水性较佳的土
 - (2) 除草，挖台阶
 - (3) 分层夯实
- 半填半挖陡坡路基：
- 清基底表层松土，再挖1——2米台阶，坡脚附近宜宽一些



3) 不同土质路堤填筑

- (1) 分层，不得混填；
- (2) 稳定性好的土填在上部；
- (3) 透水性差的土在下面时，做成4%双向横坡；
- (4) 透水性小的土不应覆盖在透水性大的土的边坡上。

筑龙路桥市政

路基填筑：

路基填筑施工時，严格按技术规范的规定施工，划分作业段，采用“四区段、八流程”

施工法（即四区段：填筑区段、平整区段、碾压区段、检查区段；八流程：施工准备测量放样、基底处理、分层填筑、摊铺平整、碾压扎实、检查签证、路面整形、边坡整修），拉動工序，流水作业，加紧進度，保证工程质量。

清 表：

清除有机土、种植土→压实→填筑

深耕地（>30cm）：翻松、打碎→整平→压实

水田：排水、疏干→换填土（基底处理）

选择强度高、水稳定性好，便于施工压实的土、石為宜。





△路基清表，請软彻底，软基换填充足

测量放线：



- 施工之前对施工段进行中线、边线、高程控制桩测量放样。宽度按每侧超宽50cm确定，高程按首件总结确定的松铺厚度控制。
- 报现场、测量监理工程师抽检，经监理工程师同意后进入下一道工序。

土方路基填筑

路基填筑工艺

路堤填料中用粒径不小于 37.5mm 且石料含量等于或不小于 70% 时，应按填石路堤施工；

石料含量不小于 70%，不小于或等于 30% 时，按土石混填路堤施工；

石料含量不小于 30% 时按填土路堤施工。

土方路基填筑施工技术

（1）土方路堤应分层填筑压实，用透水性不良的土填筑路堤时，应控制其含水率在最佳压实含水率 $\pm 2\%$ 之内。

(2) 土方路堤，必须根据设计断面，分层填筑、分层压实。分层最大松铺厚度应根据试验确定，但最大松铺厚度原则上不超过 30cm，超 30cm 的状况下，应上报监理工程师确定。填筑在路床顶面最终一层的最小压实厚度不应不小于 10cm。(压实后不超 25cm)

(3) 路堤填土宽度每侧应宽于填层设计宽度 50cm(如图 1.2.1 示)，压实宽度不得不小于设计宽度，以保证修整路基边坡后的路基边缘有足够的压实度。

(4) 填筑路堤宜采用水平分层填筑法施工。即按横断面全宽提成水平层次逐层向上填筑，如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，通过压实符合规定规定之后，再填上一层。

(5) 横坡陡峻地段的半填半挖路基，必须在山坡上从填方坡脚向上按设计规定挖台阶。

(6) 不一样性质的土应分层、分段填筑。同一水平层路基的全宽应采用同一种填料，不得混填。每种填料层合计总厚不宜不小于 0.5m。

(7) 土方路基压实度由灌砂法测定，按试验路段测定的工艺施工。零填路基上下路床 0~80cm 范围内的压实度，不应不小于 96%。如不符合规定，应翻松后再压实，使压实度到达规定的规定。

(8) 伴随填方增长，在路基顶设置截水埂，每间隔 50m 开口设置临时排水沟(如图 1.2.2 示)，临时排水沟采用机砖进行砌筑，以免冲刷边坡。

(9) 高填方路堤必须进行沉降和位移观测。



图 1.2.1 路基超宽

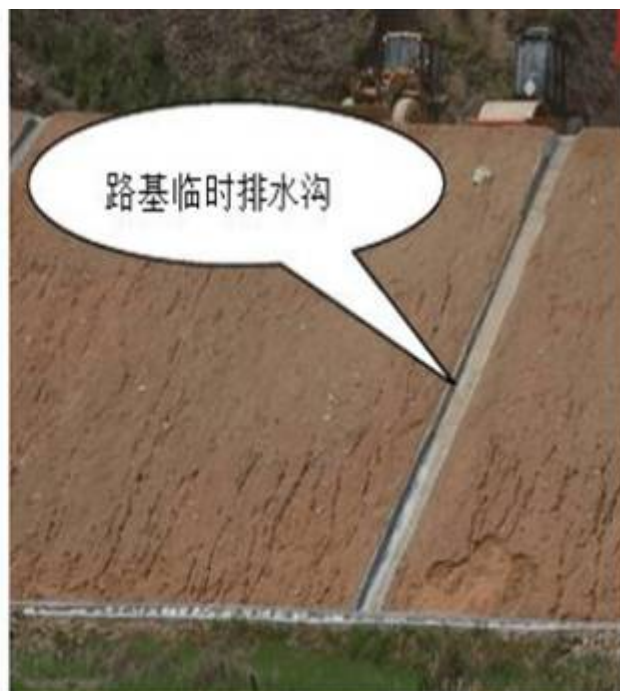


图 1.2.2 路基排水沟

土方路堤分层填筑压实，用土填筑路堤时，应控制其含水量在最佳含水量 $\pm 2\%$ 之内。

路基路堤，必须根据设计断面，分层填筑、分层压实。采用机械压实时，分层的最大松铺厚度，土方填筑厚度不应超过 30cm，填石路堤上路堤不小于 40cm、下路堤不小于 50cm，详细施工松铺厚度必须以试验成果的数据为准。

土方路基填筑：



△路基填土

路基填筑施工工艺规定

(1) 填方路基必须按路面平行线分层控制填土标高，填方作业应分层平行摊铺，分层填筑的各层间应平整，符合平纵坡规定，不得出现积水，以免影响填筑及碾压质量。严格实行“划格上土（如图 1.2.3 示），挂线施工，平地机整平”

。运送車按规定卸料後先推土机粗平後平地机精平(如图 1.2.4 示)，参照在测量人员事先埋好的桩位精确铺出设计规定的横、纵坡形成路拱。

撒灰打方格施工：



图 1.2.3 划格上土



图 1.2.4 平地机整平



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/318035062047007051>