

(1) 洞穴揭露表盖层后应清除洞内沉积物，并铲除洞穴表面溶蚀部分，将洞壁倾斜部分做成台阶。

(2) 土质洞穴宜采用水泥土或石灰土回填夯实；石质洞穴宜采用混凝土或片石混凝土回填。

(3) 洞穴回填应分层夯实、填充紧密。

6、路基面上的溶洞应按设计要求处理，宜采用片石混凝土或钢筋混凝土封闭，封闭厚度不小于 0.5m，顶部与路基面齐平，搭盖洞口不宜小于 0.2m。

7、注浆施工应采取“探灌结合、分序施工”的方法。根据注浆孔揭示的岩溶发育情况，动态调整处理范围、加固深度和注浆工艺。

8、浆液应用机械搅拌均匀，在使用前应过筛，并随拌随用。日平均温度低于 5℃或最低温度低于 -3℃的条件下注浆时，应采取保温措施，保证浆液不冻结。

9、注浆孔应跳孔施钻，同步注浆，注浆应从路基坡脚向线路中心的顺序进行，先两侧后中间；在地下水有水头压力时，应先注下游孔，再注上游孔；单排孔应遵循逐步加密、跳孔同步注浆的原则。

10、注浆过程中应对地面水平位移、地面沉陷、冒浆点位置进行监测，并作好注浆孔深、注浆压力、注浆数量等记录。

11、注浆结束 28d 后应按设计要求采用综合物探方法，辅以钻孔取芯、注水或灌浆试验，检查是否有充填结实体，检测充填率、结实体强度。

1C413040 铁路路基支挡结构及施工要求

★考点 1：路基支挡结构

序号	名称	适用范围
1	重力式挡土墙	一般地区、浸水地区和地震地区的路肩、路堤和路堑。(1) 路肩墙、路堤墙，墙高不宜大于 10m。(2) 土质路堑地段，墙高不宜大于 6m；石质路堑地段，墙高不宜大于 10m。(3) 膨胀岩土路堑地段，墙高不宜大于 4m。(4) 墙身采用浆砌片石时，墙高不宜大于 5m。
2	短卸荷板式挡土墙	适用于一般地区地基承载力较高的路肩地段，墙高宜为 6~12m
3	悬臂式和扶壁式挡土墙	适用于一般地区、浸水地区和地震地区。悬臂式墙高不宜大于 6m，扶壁式墙高不宜大于 10m。

4	锚杆挡土墙	锚杆挡土墙适用于一般地区和地震地区的岩质和土质边坡。锚杆挡土墙宜设置成单级或两级。每级墙高度不宜大于8m，总高度不宜大于16m。上、下两级墙之间应设置平台，宽度不宜小于2m。应自上往下进行施工。施工前，应清除岩面松动石块，整平墙背坡面，并按设计要求作锚杆拉拔试验。
5	锚定板挡土墙	可用于一般地区的路肩或路堤地段，单级墙高度不宜大于6m，双级墙总高度不宜大于10m。
6	加筋土挡土墙	适用于一般地区和地震地区，可设置于路肩或路堤边坡，单级墙高不宜大于10m。
7	土钉墙	适用于一般地区和地震地区土质及破碎软弱岩质路堑地段。在腐蚀性地层、膨胀土地段、松散的土质边坡以及地下水较发育地段，不宜采用土钉墙。
8	抗滑桩	适用于一般地区、浸水地区和地震地区，可用于加固滑坡、山体及特殊路基。
9	桩墙结构	桩墙结构适用于一般地区、浸水地区和地震地区，包括桩板式挡土墙、桩及桩间重力式挡土墙和桩及桩间土钉墙。
10	预应力锚索	预应力锚索适用于一般地区和地震地区的边坡及滑坡。锚固段宜置于稳定岩层内，腐蚀环境中不宜采用预应力锚索，施工前应选择相同的地层进行拉拔锚固试验，试验根数为工作锚索数量的3%，且不少于3根。钻孔应采用干钻。

【2022 真题·多选】铁路路基短卸荷板式挡土墙的组成部分有（ ）。

- A. 短卸荷板
- B. 悬臂板
- C. 立壁板
- D. 上墙
- E. 下墙

【答案】ADE

【解析】短卸荷板式挡土墙由上墙、下墙和卸荷板组成，上墙与下墙高度比宜为4：6。

【2019 真题·单选】下列预应力锚索施工工序中，属于施作承压板的下一道工序是（ ）。

- A. 装索
- B. 灌浆
- C. 张拉
- D. 封孔

【答案】C

【解析】预应力锚索施工程序为造孔、装索、灌浆，再作承压板（或桩、梁），最后进行张拉、封孔。

【2017 真题·多选】适用于新建铁路路堤的支挡结构型式有（ ）等。

- A. 悬臂式挡土墙
- B. 锚杆挡土墙
- C. 土钉墙
- D. 加筋土挡土墙
- E. 扶壁式挡土墙

【答案】ADE

【解析】本题考核的是路堤的支挡结构。在路基支挡结构中分别有：悬臂式、扶壁式和加筋土挡土墙是路堤墙；锚杆挡土墙和土钉墙是路堑墙；重力式、锚定板、桩板式挡土墙可作为路堤墙或路堑墙。

【2016 真题·多选】下列构件中，属于扶壁式挡土墙组成部分的有（ ）。

- A. 立壁板
- B. 墙趾板
- C. 扶壁
- D. 墙踵板
- E. 锚定板

【答案】ABCD

【解析】本题考核的是扶壁式挡土墙的组成部分。扶壁式挡土墙由墙面板（立壁）、墙趾板、墙踵板及扶肋（扶壁）组成。

考点 2：路基支挡结构施工要求

1、岩体破碎、土质松软或有水地段修建支挡结构时，宜在旱季施工，并应集中力量分段间隔施工。

2、支挡结构基坑开挖前，应做好截、排水及防渗设施。雨期施工宜搭设防雨棚。

3、支挡结构基坑开挖后，应对基底、墙背、桩侧岩土条件等地质资料进行核对，经验收合格后，方可进行基础施工。

4、支挡结构端部伸入路堤或嵌入地层部分应与墙体同时施工。路堑支挡结构顶面应设置 4% 的向外排水坡，并与坡顶地面顺接，其间隙应填实并封闭。

5、支挡结构施工所用材料的品种、规格、质量和混凝土、砂浆强度应符合设计要求。混凝土及钢筋施工应满足现行《铁路混凝土工程施工技术规程》Q/CR 9207-2017 的相关规定。

6、支挡结构背后填料及填筑、压实应符合设计要求。支挡结构完成后，墙背应及时分层填筑，距支挡结构 2m 范围以内的部位，应采用小型振动压实设备分层进行压实。分层厚度应根据路基填筑工艺性试验确定，压实质量应符合路基相应部位的设计要求。

7、墙背反滤层和排水层材料、隔水层混凝土强度等级应符合设计要求。

8、泄水孔设置应符合设计要求，宜按上下左右交错布置，墙背易积水处应设置泄水孔，最低一排泄水孔应设于反滤层底部。

9、伸缩缝（沉降缝）设置位置应符合设计要求，挡土墙与其他建筑物相接处或基底地层变化处应设置伸缩缝（沉降缝），同一断面结构物伸缩缝（沉降缝）应上下贯通。

1C413050 铁路路基坡面防护方式及施工要求

考点 1：路基坡面防护方式

序号	名称	注意事项
1	植物	避免在暴雨季节、大风和高温条件下施工
2	客土植生	铺设前应适量洒水湿润边坡，再夯拍一层种植土并整平、洒水
3	喷混植生	施工前应清除边坡上松散、不稳定岩石并整平，超、欠挖超过 30cm 部位应修凿顺接
4	骨架	路堤应从上到下布置，路堑应从下到上布置
5	护墙及护坡	基础基坑开挖应分段进行，严禁拉槽开挖或长时间暴露
6	路堑边坡喷锚网	混凝土应采用机械分两次喷射，喷射第一次混凝土后铺挂一层镀锌钢丝网，再喷射第二次混凝土。喷射作业应自下而上分层进行
7	锚杆（锚索）框架梁	锚杆（锚索）施工前应选择有代表性、地层相同、环境类似的相邻地段进行拉拔试验和开挖检验，试验孔数不小于 3 孔
8	支撑渗沟	沟槽宜采用人工配合机械开挖。土质地段机械开挖接近沟槽底部时，宜预留一定厚度采用人工开挖；石质地段开挖时，宜先爆破或机械松动后人工开挖、整修成型。
9	边坡柔性防护网	钢丝格栅铺挂应从上向下进行，格栅间重叠宽度不应小于 5cm，两张钢丝格栅间以及与支撑绳间应采用钢丝绑扎连接，绑扎间距不宜大于 1m。钢丝绳网铺设应从上向下进行。
10	抛石垛及石笼	石料应质地坚硬、无裂纹、不易风化。 抛石前应做好抛投试验，确定抛投工艺参数。抛投应按先上游后下游、先深后浅、先远后近的顺序进行。

考点 2：路基坡面防护施工要求

- 1、路基防护应随主体工程的完成，适时组织施工并及时完成。
- 2、各种防护设施应在稳定的地基和坡体上施工。在设有挡土墙或地下排水设施地段，应先做好挡土墙、排水设施，再做防护。
- 3、防护的坡体表面应先整平，有地下水露头时应做引排处理；防护层应与土石坡面紧贴合，背后不留空隙。
- 4、护坡的垫层或反滤层应严格按照设计的层数、厚度和颗粒级配的要求施工，砂、砾石应筛选清洗，含泥量不得大于 5%。采用土工织物做反滤层时，施工应符合现行《铁路路基土工合成材料应用设计规范》TB 10118-2006 的规定。