

1C413000 铁路路基工程

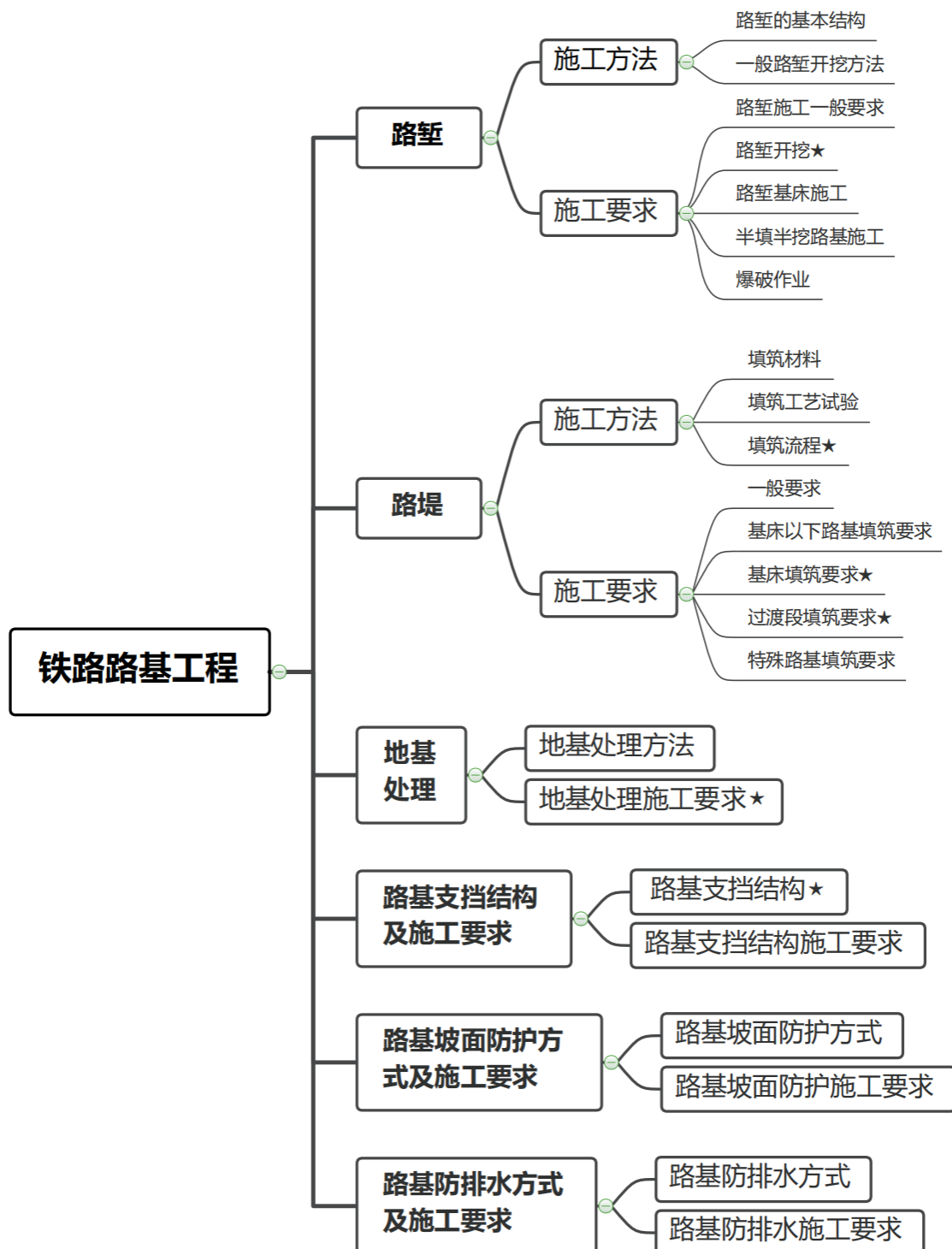
※ 学习提示

本节介绍了铁路路基工程中地基处理、路基填筑、路堑开挖、支挡结构、坡面防护以及防排水等相关内容，重点针对地基处理的 15 种方法，路基填筑的“3，4，8”和“3，4，6”流程以及相关工艺性试验的内容做出讲解。考试以案例题为核心，需考生全面整体掌握相关知识。

※ 考情分析

2018	2019	2020	2021	2022
16 分	18 分	37 分	18 分	19 分
目		预计分值	重要考点提示	
1C413010 铁路路堑施工方法及要求		18 分	路堑开挖	
1C413020 铁路路堤施工方法及要求			填筑流程 基床填筑要求 过渡段填筑要求	
1C413030 铁路地基处理方法及施工要求			地基处理施工要求	
1C413040 铁路路基支挡结构及施工要求			路基支挡结构	
1C413050 铁路路基坡面防护方式及施工要求			—	
1C413060 铁路路基防排水方式及施工要求			—	

※ 思维导图



※ 核心考点

1C413010 铁路路堑施工方法及要求

1C413011 路堑施工方法

考点 1：路堑的基本结构

自下至上分为：路堑基床底层、路堑基床表层、路堑排水系统（路堑侧沟、路堑堑顶天沟、吊沟等）、路堑边坡。

考点 2：一般路堑开挖方法

路堑开挖应根据地形情况、岩层产状、断面形状、路堑长度、施工季节和环境保护要求，结合土石方调配选择开挖方式，并符合以下规定：

1. 平缓地面上短而浅的路堑宜采用全断面开挖。
2. 平缓横坡上的一般路堑宜采用横向台阶开挖；较深路堑应分层开挖。
3. 土质路堑宜逐层顺坡开挖。
4. 傍山路堑宜采用纵向台阶开挖，边坡较高时宜分级开挖；路堑较长时，可适当开设马口。
5. 边坡较高的软弱、松散岩质路堑，应分级开挖、分级支挡、分级防护。设计有预加固措施的应先加固后开挖。

1C413012 路堑施工要求

考点 1：路堑施工一般要求

1. 路堑施工应根据地形地质、气象、水文实际情况合理安排施工，膨胀土、黄土路堑不宜在雨季施工。

2. 路堑开挖施工前、开挖过程中均应核对地质资料，开挖后如发现与地质资料不符时应及时反馈相关单位。

3. 路堑排水系统施工应符合以下规定：

（1）路堑施工前应先做好堑顶截、排水，堑顶为土质或有软弱夹层的岩石时，天沟应及时铺砌或采取其他防渗措施。

（2）开挖区应保持排水系统通畅，临时排水设施宜与永久性排水设施相结合，并与原

有排水系统相适应。

(3) 排水不应损害路基及附近建筑物地基、道路和农田，并不应引起淤积和冲刷。

(4) 开挖的路基面不应积水。地下水发育路堑施工过程中，开挖表面应设排水坡，支撑渗沟、盲沟等应根据地下水出露情况及时施工。

4. 石质路堑开挖严禁使用洞室药包爆破。石质路堑边坡开挖应采用光面爆破、预裂爆破。

★考点 2：路堑开挖

1. 路堑开挖前应先检查坡顶、坡面，并对危石、裂缝或其他不稳定体妥善处理。

2. 路堑开挖施工应自上而下进行，边开挖边整形，严禁掏底开挖。

3. 位于岩石的走向、倾斜不利于边坡稳定及施工安全的地段，开挖应采取减弱施工振动的措施；在设有支挡结构的地段，应采取短开挖或马口开挖，并设临时支护措施。

4. 路堑开挖爆破应按岩性、产状、边坡高度选择适当方法。爆破后边坡和堑顶山体应稳定，基床及边坡应平顺、不破碎、不松动。

应从上至下进行，严禁掏底开挖。对不稳定的土质路堑边坡应分层加固。开挖和边坡加固有特别要求时，则应按设计要求办理。

5. 路堑开挖除不易风化硬质岩石基床外，开挖至基床设计标高以上不小于 0.5m 时，应进行地基条件核查。对地质不符或有疑问地段，根据不同地质情况采用相应检测方法进行地质复核。必要时进行地质补钻，重新评价地基条件、确定路堑换填厚度和地基处理措施。

6. 路堑开挖应根据施工能力分段进行，不良地质地段应跳槽开挖，及时完成支挡工程。

7. 膨胀土路堑施工应符合以下规定：

(1) 膨胀土路堑不宜在雨季施工。

(2) 膨胀土路堑边坡宜采用跳槽开挖方法，支挡和防护结构应随挖随护。支挡和防护施工不能紧跟时，边坡应预留不小于 0.5m 的保护层，待支挡或防护施工时开挖。

(3) 施工过程中发现边坡有渗水时应及时反馈相关单位，并采取引排等处理措施。

8. 黄土路堑宜在旱季施工。在雨季施工时，应集中力量快速施工，工作面随时保持大于 4% 的排水坡度。路堑边坡不应受水浸泡或冲刷。

9. 路堑开挖后应及时完成排水设施和边坡防护。

考点 3：路堑基床施工

1. 不易风化硬质岩石基床，应将表面做成向两侧 4% 的排水坡，做到表面平顺，肩棱整齐，对开挖不平处宜用强度等级不低于 C25 的混凝土补齐。

2. 强风化硬质岩石、软质岩石及土质路堑基床换填处理应符合以下规定：

(1) 基床换填应根据施工能力分段开挖,并紧随开挖完成换填。

(2) 开挖至基床换填底面标高时,开挖表面应平顺整齐,并按设计要求做成向两侧的横向排水坡。开挖施工不应扰动换填底面以下的土层。开挖至基床换填底面标高时,应核对地质状况、检测地基强度。

(3) 基床填筑完后,侧沟及时跟进,并保持排水系统畅通。

考点 4: 半填半挖路基施工

1. 填挖结合部基底地质为土质或风化岩,应按设计要求开挖台阶,台阶宽度不小于 2m;基底为岩石,先将覆盖层表土清除,将基岩表面爆破开挖成不小于 2m 宽的台阶,再进行填筑。

2. 挖方部位应先按设计要求进行侧沟施工并做防渗处理,填筑部位按设计要求及时进行坡脚防护。

考点 5: 爆破作业

1. 爆破施工必须遵守《爆破安全规程》GB6722-2014 和国家其他相关规定。

2. 石质路堑宜采用光面爆破、预裂爆破与深孔爆破相结合的施工方法。爆破施工应符合以下规定:

(1) 路堑石质完好,宜采用台阶法爆破开挖。土夹石路堑,宜分层先挖土,再采用浅孔或孤石爆破法爆破开挖。

(2) 光面爆破和预裂爆破应选用低威力、低爆速、低密度的炸药,并应采用导爆索导爆。

(3) 光面爆破和预裂爆破主要参数应符合《铁路路堑边坡光面(预裂)爆破技术规程》TB10122-2008 的相关要求。

(4) 预裂炮孔和光面炮孔的倾斜度应与设计边坡坡度一致,每层炮孔底应设在同一平面上。

(5) 预裂炮孔和主炮孔在同一网路中起爆时,预裂炮孔超前主炮孔起爆时间宜为:坚硬岩石 50~80ms;中等坚硬岩石 80~120ms;软岩 150~200ms。

(6) 光面爆破可采用预留光爆层的办法实施。光面炮孔与主炮孔在同一网路中起爆时,主炮孔应先于光面炮孔起爆。

3. 路堑爆破应确保基床、边坡和堑顶山体稳定,不应対路堑各部和相邻建筑物造成损伤和产生隐患。爆出的坡面应平顺、底板平整、无根坎。

【2022 真题·单选】某段铁路路堑开挖深度为 16m,地质自上而下为普通土、硬土和软石,横坡坡度小于 1:10,宜采用的开挖方法是()。

A. 全断面开挖

B. 横向台阶开挖

C. 逐层顺坡开挖

D. 纵向台阶开挖

【答案】B

【解析】横向台阶开挖适用于横坡不大于 1: 10 的情况下的一般土石路堑施工。较深路堑宜分层开挖，一般情况下每层高度不大于 5m。用挖装机械配合自卸车进行施工。

【2021 真题·多选】关于铁路路堑开挖，以下说法正确的是（ ）。

A. 中心开挖深度 4 米的平缓山地，可用全断面开挖法

B. 地面坡度为 1: 12 的一般土质路堑，可采用横向台阶法

C. 傍山土质路堑，可采用纵向台阶法

D. 高度大于 30 米的硬岩路堑，可采用洞室法开挖

E. 膨胀土路堑应快速施工、集中完成。

【答案】ABC

【解析】选项 D 错误，边坡高度大于 20m 的坚硬岩石可采用光面、深孔、预裂爆破开挖，严禁采用洞室爆破。

选项 E 错误，膨胀土路堑应快速施工、及时封闭、分段完成。

1C413020 铁路路堤施工方法及要求

1C413021 路堤施工方法

考点 1：填筑材料

1、基床以下路堤填料

	重载铁路	有砟轨道			无砟轨道
		< 200km/h	= 200km/h	> 200km/h	
填料类型	A、B、C 组	A、B、C 组 若用 D 组应改良或加固	A、B、C 组	A、B、C1，C2 组	A、B、C1、C2 组
	化学改良土				
最大粒径	≤摊铺厚度的 2/3 且 ≤ 300mm		≤ 150mm	≤ 75mm	

注意：路堤浸水部位需采用水稳性好的填料或采取封闭、隔水措施，长期浸水部分应采用渗水土填料。寒冷地区有害冻胀深度范围内的路基，宜采用冻胀不敏感填料。