

## 1C420070 铁路新线施工安全管理措施

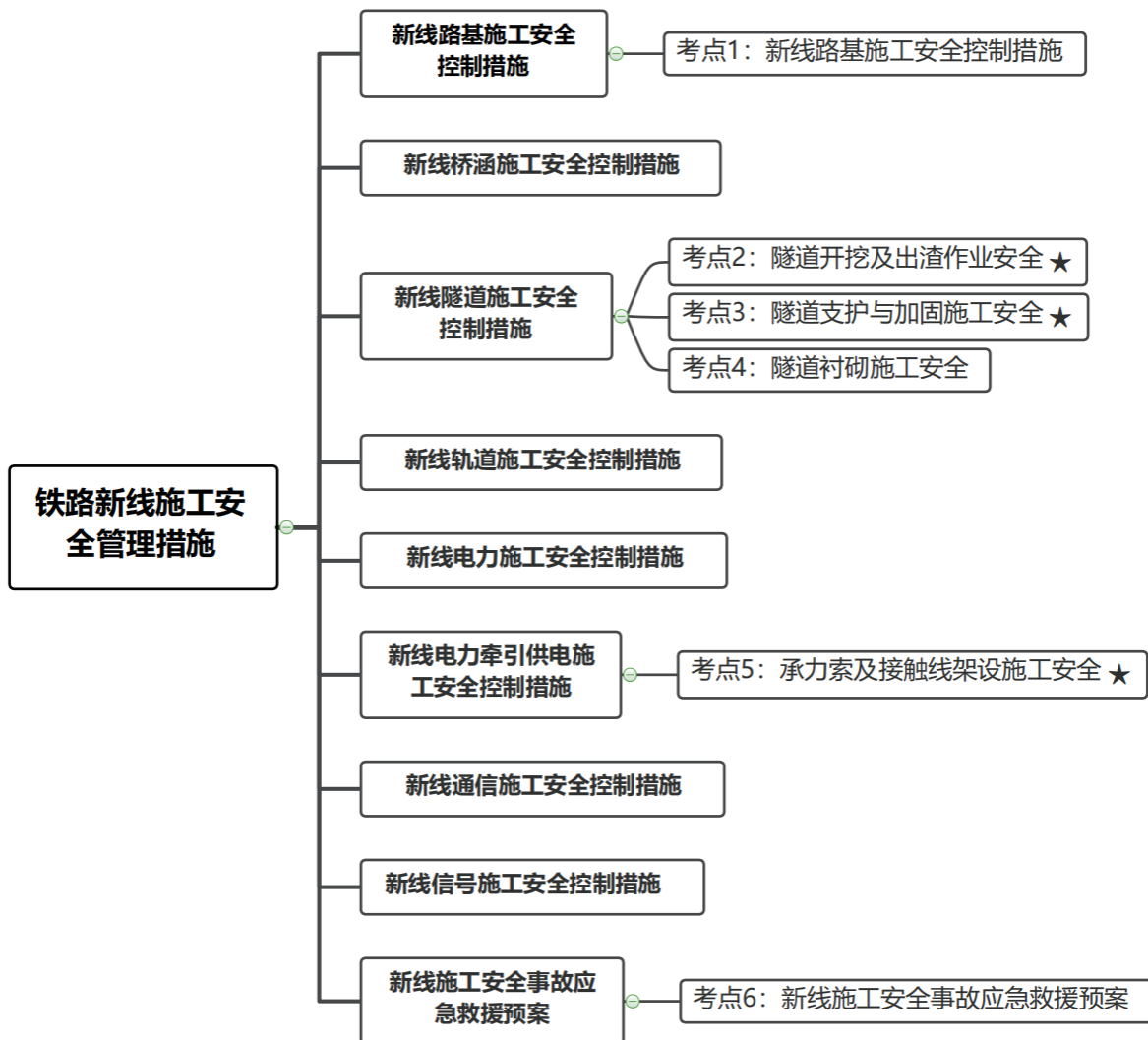
### ※ 学习提示

本节主要介绍了铁路新线施工安全管理措施。重点介绍隧道安全与接触网安全保证措施等相关内容。考试中以案例为主。

### ※ 考情分析

| 2018                  | 2019 | 2020 | 2021                                  | 2022 |
|-----------------------|------|------|---------------------------------------|------|
| 12 分                  | 1 分  | 0 分  | 1 分                                   | 6 分  |
| 目                     |      | 预计分值 | 重要考点提示                                |      |
| 1C420070 铁路新线施工安全管理措施 |      | 10 分 | 隧道开挖及出渣作业安全、隧道支护与加固施工安全、承力索及接触线架设施工安全 |      |

### ※ 思维导图



### ※ 核心考点

## 考点 1：新线路基施工安全控制措施

### 一、路堑开挖施工安全

1. 应自上而下分级分层开挖。严禁掏底开挖。
2. 开挖过程中应安排专人密切关注开挖面和邻近边坡、山体稳定情况，巡查施工影响范围有无异常。出现裂痕、滑动、流土迹象，应停止施工，作业人员应撤离至安全地带。
3. 施工如遇地下水涌出，应先排水，后开挖。
4. 应分级防护，分段成型。每级边坡开挖完成后，应进行一次清坡、测量、检查，及时完善边坡防护、支挡工程和排水设施。

5. 作业面应相互错开, 严禁上下重叠作业, 否则应错开作业时间或设置隔离防护措施, 并安排专职安全员现场防护。

6. 路堑挖方弃土不得随意堆置。

## 二、路堑支挡结构工程施工安全

1. 施工用脚手架、作业平台应进行施工设计, 满足施工荷载要求, 其搭设作业应符合《铁路工程基本作业施工安全技术规程》TB 10301--2020 的相关规定, 验收合格后方可使用。

2. 路堑支挡结构工程应选择短开挖或分段、跳槽开挖方式, 及时支护, 确保开挖安全。

3. 支撑渗沟开挖应采取保证基坑稳定的措施。

4. 支挡结构工程人工作业应符合以下规定:

(1) 开挖土方及砌筑挡土墙施工严禁重叠作业。

(2) 多人相邻挖土时, 开挖作业人员之间的安全距离不得小于 3m, 禁止面对面开挖作业。

(3) 机械配合人工挖土和吊运土方时, 必须安排专人现场指挥。

## 三、路堤施工安全

1. 路堤施工应遵循永临结合的原则先做好防、排水系统; 基底、坡脚及影响路基稳定的范围内不得积水浸泡。傍山修筑路堤时, 应防止地表、地下水渗入。

2. 路堤及护道应一体施工, 分层填筑压实。

3. 路基填筑施工各区段内严禁几种作业交叉进行, 并应在现场设置明显作业标识。场地狭小, 行人和车辆及机械作业繁忙地段应安排专人防护和指挥交通。

4. 配合机械作业的清底、摊铺、平整、修坡等人员, 应在机械回转半径以外工作。

5. 填筑地面横坡陡于 1 : 2.5 和池塘、软土等复杂路堤, 应控制填筑速率。发现异常, 应立即停工处理。

6. 变形观测装置应采取醒目、有效的保护措施, 路基填筑作业过程中, 不得碰撞或破坏现场检验检测仪器设备和变形观测装置、元件。

## 四、路基附属结构工程施工安全

1. 路堤坡面防护设施应在稳定的基础和坡体上施工, 软土地基地段的路堤防护工程应在沉降稳定后进行。

2. 边坡开挖前和施工中应按设计做好截排水系统。坡面有地下水出露时, 应做好引排设施。

3. 路堑多级边坡防护工程应逐级开挖, 逐级防护。

4. 路基工程施工前, 应结合永久防排水设施制定临时防排水规划, 根据地形、地貌、水文条件等因素, 确定临时防排水工程的适宜位置和排水方向, 并与既有排水构筑物或自然排水系统顺接。

5. 施工中应观察工程水文地质情况, 发现存在异常或隐患可能危及路基安全时, 应及

时反馈，并做好临时处理。

## ★考点 2：隧道开挖及出渣作业安全

### 一、隧道开挖及出渣作业安全

1. 隧道开挖前应根据地质条件、断面大小等因素选择开挖方法，编制专项施工方案。
2. 隧道钻爆开挖应采用光面爆破技术，爆破作业前应进行钻爆设计并进行工艺性试验和优化。钻爆设计应根据围岩地质条件、周边环境等因素，重点控制循环进尺和同段位炸药用量，降低对围岩和周边环境的影响。
3. 隧道采用机械开挖时，应根据其断面和作业环境合理选择机型，划定安全作业区域，并设置警示标志，非作业人员不得入内。
4. 隧道采用人工开挖时，作业人员应保持安全操作距离，并设专人指挥。
5. 隧道开挖使用的作业台架应进行强度、刚度和稳定性检算，并设置相应防护措施，经验收合格后方可使用。
6. 隧道找顶应进行安全确认，合格后其他人员方可进入开挖工作面。
7. 隧道在开挖下一循环作业前，应检查初期支护施作情况，确保施工作业环境安全。
8. 隧道双向开挖时，工作面相距小于 5 倍洞径时，应加强联系并统一指挥；工作面距离接近 3 倍洞径时，应采取一端掘进另一端停止作业并撤走人员和机具的措施，同时在安全距离处设置禁止入内的警示标志。
9. 平行小净距隧道开挖时，其同向开挖工作面应保持合理的纵向距离，并在钻爆设计、支护参数等方面采取措施，防止后行洞开挖对先行洞产生不良影响。
10. 作业台架、栈桥、衬砌台车等施工设施的设置应满足通行安全要求。
11. 弃渣场设置应按照国家相关规定采取保护措施，施工弃渣应符合设计规定。

## ★考点 3：隧道支护与加固施工安全

1. 隧道支护作业前，应对作业面进行检查，清除松动的岩石和喷射混凝土块。作业面用电应符合临时用电的要求，光照度满足安全作业的需要，且不低于 50lx。
2. 围岩较差地段，爆破找顶后应立即初喷混凝土封闭围岩，必要时封闭掌子面。
3. 隧道超前支护、初期支护应按设计施工，并重点检查下列工作：
  - (1) 管棚、超前小导管、超前锚杆的施工质量。
  - (2) 预注浆加固围岩与止水的效果。
  - (3) 锚杆数量、长度与施工质量（砂浆饱满度等）。
  - (4) 喷射混凝土厚度、密实度，钢架垂直度、间距，钢架纵、环向连接质量，钢筋网

网格大小、搭接长度，以及初期支护背后是否存在空洞。

4. 施工作业台架应牢固可靠，防护设施齐全，并应进行结构受力和稳定性检算。使用前应组织检查验收，验收合格方可使用。

5. 岩石隧道钻孔应采用湿式钻孔。

## 考点 4：隧道衬砌施工安全

1. 衬砌施工作业面用电应符合临时用电的要求，照明应满足安全作业的需要，衬砌作业面及前后 30m 范围照度不得低于 30lx。

2. 二次衬砌施作时机应符合设计要求。高地应力软岩大变形隧道一次衬砌应在围岩变形速率趋缓后施作。

3. 隧道仰拱应随开挖及时施作，尽快形成封闭环，施作时机应符合设计和有关规定要求。

4. 运输机械应按规定线路及速度行驶，通过台车、栈桥时应加强瞭望，并应有专人指挥，驻停时应设置防溜装置及安全警示标志。

5. 动火作业应设挡板，防止引燃防水板导致的火灾、中毒事故。

6. 衬砌作业完毕后应及时清理，消除安全隐患。

### 【经典案例】

某新建单线铁路隧道长 2200m，根据设计情况隧道有断层破碎带等不良地质。在施工前，隧道施工架子队向项目部呈报了有关该隧道的施工安全控制措施，内容包括：隧道开挖安全、隧道支护安全。本隧道采用两个工作面施工，从进出口同时进行，隧道中部的围岩为Ⅳ级，循环进尺 2m。在施工中发生以下事件：

事件 1：在施工爆破后，进行了通风排烟 30min，然后汽车司机进入工作面检查，随后宣布撤除警戒，进行下道工序的操作。在施工人员进入洞内进行出渣时，突然发生爆炸，导致 1 人死亡，同时在距离掌子面不远处发生顶板掉块砸伤 1 人。

事件 2：在两工作面相距 6m 时，两隧道施工架子队进行紧张地冲刺施工，以迎接项目部的贯通庆典活动。就在此时，在进口端掌子面钻孔的 2 名工人随着一声突如其来的爆炸而被炸死。

### 【问题】

1. 请问该隧道的施工安全控制措施的内容是否全面？若不全面请补充。
2. 请分析造成事件 1 的原因。
3. 请分析造成事件 2 的原因。

### 【答案】

1. 该隧道的施工安全控制措施的内容不全面。应补充：装渣与运输安全。

## 2. 造成事件 1 的原因:

①没有设专人找顶找帮,而是让一汽车司机进入现场检查。应设专人对开挖面经常检查,特别是爆破后的工作面及附近要加强检查,如可能产生险情时,应及时采取措施进行处理。

②对顶板和两帮及支护情况检查不细或处理不当。检查人员到达工作面时,应首先检查工作面是否处于安全状态,并详细检查支护是否牢固,顶板和两帮是否稳定,如有松动石块或裂缝,应及时予以清除或支护。

③对瞎炮和残余炸药或雷管检查不细或处理不当。爆破通风后,应仔细检查有无瞎炮或可疑现象,有无残余炸药或雷管,如发现瞎炮时,必须由原装炮人员按规定进行处理,当检查人员经过检查确认危险因素已排除后,才可撤除警戒,允许施工人员进入工作面工作。

## 3. 造成事件 2 的原因:

①两工作面接近贯通时没有按规定及时改由一个隧道施工架子队施工。当两端口作面距离接近 3 倍洞径时,应停止一端工作,将人员和机具撤走,并在安全距离以外设立警戒标志,防止人员误入危险区。

②没有按规定对两个隧道施工架子队加强联系,统一指挥。在接近贯通时,两端施工应加强联系,统一指挥,一端在实施爆破前要通知另一端的隧道施工架子队及时撤出,在爆破期间不得在另一掌子面同时进行施工。

# ★考点 5: 承力索及接触线架设施工安全

## 1. 补偿装置安装作业安全

(1) 提升坠砣串时,连接件应牢固,下方及近旁不得有人。

(2) 线索架设完成后,应有防止坠砣串摆动措施,防止侵入铁路建筑限界;安装坠砣限制架,限制架导管应直立,补偿传动灵活,坠砣串无卡滞。

(3) 补偿绳在滑轮上缠绕前应将扭力彻底释放,缠绕时应顺着绞线方向,防止在放线后因内应力产生扭绞;不得使用有松股、断股、接头等缺陷的补偿绳。

(4) 下锚时,连接线索与补偿装置的钢丝绳套应结实,连接部位正确,不应使补偿装置受力产生变形,紧线器安装应牢固。

(5) 紧固 UT 型线夹时,应交替紧固螺母,并仔细观察螺栓和部件的外观状态。

## 2. 承力索及接触线架设作业安全

(1) 应对现场的架空电力、通信设施、低净空隧道、低净空跨线桥等施工干扰情况进行调查,制定相应安全措施。

(2) 放线区段内平交道口应设专人防护。

(3) 架设前,应检查架线车及工器具状态。

(4) 架线时,线索下方、坠砣下面及近旁不得有人。



- (5) 架线车应行驶平稳且速度不得超过 5km/h。
- (6) 架线过程中均应采用封口滑轮，并在曲线区段对滑轮加强固定。
- (7) 进入低净空桥、隧前应降低作业台，并设专人监护、注意瞭望、加强联络。
- (8) 接触线每跨内吊弦应不少于 3 根，在曲线外侧支柱定位环上应将放线滑轮临时固定。
- (9) 架设完成后，应及时安装中心锚结装置，两端进行临时接地。
- (10) 架设刚性接触网接触线时，应在第一、二个悬挂点两端固定汇流排，确保汇流排在放线时不滑动；架线小车被卡住时，应立即松开拉绳，解除对架线小车的拉力。

### 【经典案例】

某项目经理部承建某新建铁路客运专线接触网工程，接触网一工区作业队负责红岗—东陇—西陇区间接触网施工，接触网作业车在红岗站停放，作业车状况良好，红岗—西陇区段线路铺轨已经完成，线路行车临时调度中心设在红岗站。

**【问题】**如何确保接触网作业车运行安全？

**【答案】**接触网一工区作业队应向临时调度中心提前申报日施工计划，接触网作业车按照批复的日施工计划进出区间进行施工；按照调度命令上的限速进行行驶；推动平板运行时，必须设行车引导员；平板车上的料具必须装载加固；运行期间，要加强瞭望；运行途中，作业台上不允许有人；施工负责人，驻站联络员、现场防护员之间的通信必须保持畅通。

## 考点 6：新线施工安全事故应急救援预案

### 一、应急救援预案内容

铁路建设项目风险种类多、可能发生多种类型事故的，应当组织编制综合应急预案。

铁路建设项目的安全事故综合应急救援预案应包括本单位的应急组织机构及其职责、预案体系及响应程序、事故预防及应急保障、应急培训及预案演练等主要内容。同时应针对重大危险源和可能发生的故事类型制定相应的专项应急预案。

### 二、应急救援预案体系

施工单位应根据所承担铁路建设工程的危险源状况、风险类型和等级、可能发生的故事等，有针对性地制定综合应急预案和专项应急预案，以及危险性较大的重点工作岗位的现场处置方案。现场处置方案应包括危险性分析、可能发生的故事特征、应急处置程序、应急处置要点和注意事项等内容。

### 三、应急救援预案编制

1. 编制应急预案应当成立编制工作小组，由施工单位有关负责人任组长，吸收与应急预案有关的职能部门人员，以及有现场处置经验的人员参加。

2. 编制应急预案前，编制单位应当进行事故风险辨识、评估和应急资源调查。
3. 施工单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。
4. 施工单位应急预案应当包括向上级应急管理机构报告的内容、应急组织机构和人员的联系方式、应急物资储备清单等附件信息。附件信息发生变化时，应当及时更新，确保准确有效。
5. 施工单位组织应急预案编制过程中，应当根据法律、法规、规章的规定或者实际需要，征求相关应急救援队伍、公民、法人或者其他组织的意见。
6. 施工单位编制的各类应急预案之间应当相互衔接，并与相关人民政府及其部门、应急救援队伍和涉及的其他单位的应急预案相衔接。



## 1C420080 铁路营业线施工安全管理措施

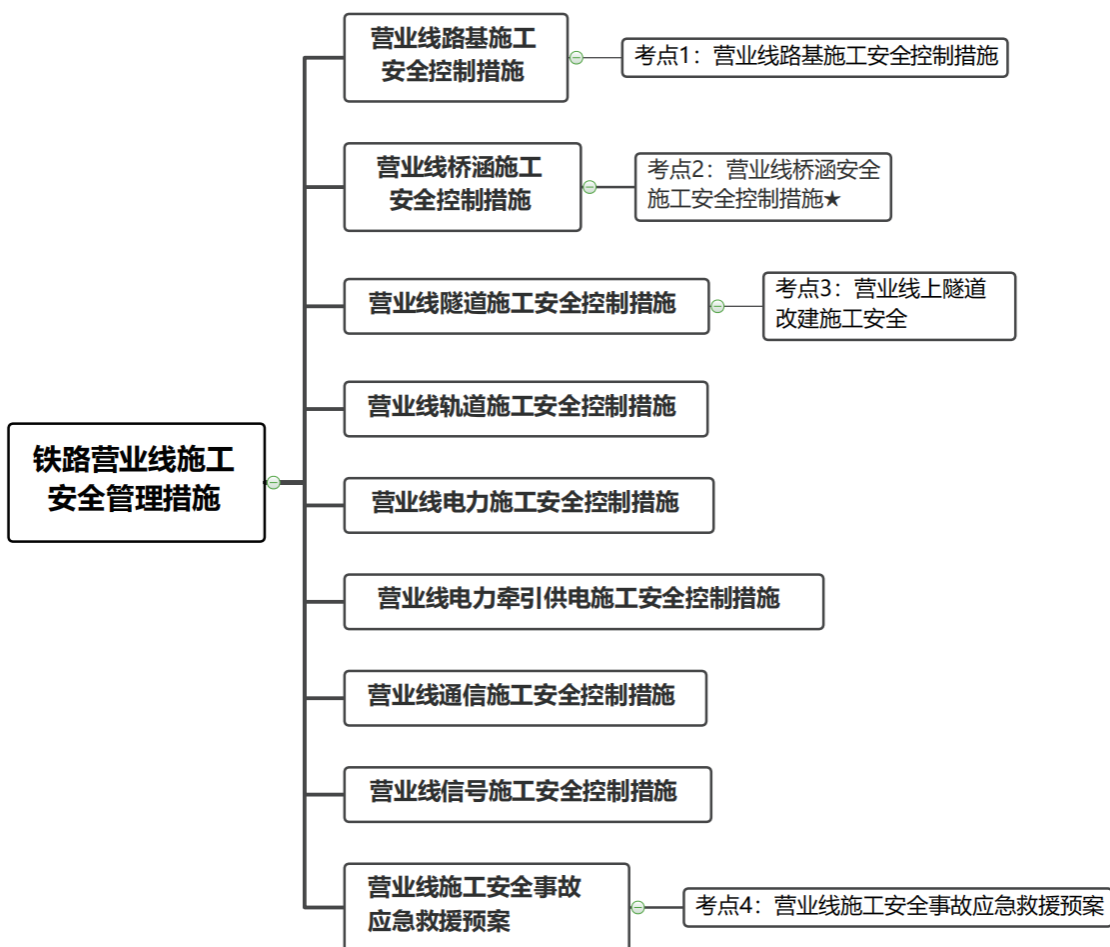
### ※ 学习提示

本节主要介绍了铁路营业线施工安全管理措施。重点介绍营业线天窗、路基、桥涵以及营业线安全应急预案等相关内容。考试中以案例为主。

### ※ 考情分析

| 2018                   | 2019 | 2020 | 2021                     | 2022 |
|------------------------|------|------|--------------------------|------|
| 11 分                   | 0 分  | 10 分 | 0 分                      | 0 分  |
| 目                      |      | 预计分值 | 重要考点提示                   |      |
| 1C420080 铁路营业线施工安全管理措施 |      | 10 分 | 营业线桥涵安全施工安全控制措施（八不准，五必须） |      |

### ※ 思维导图



## ※ 核心考点

### 考点 1：营业线路基施工安全控制措施

#### 一、基本要求

1. 邻近营业线路基施工时，施工作业区域的临时建（构）筑物、材料、设备、机具等不得侵入营业线设备安全限界。

2. 对营业线可能造成安全影响的机械设备，应采取防倾覆、防冲撞和隔离措施。

3. 营业线及邻近营业线路基施工应设置安全防护。施工防护标志、警示灯等的设置不得影响铁路行车信号。

4. 临时道口设置应符合以下要求：

（1）临时道口设置应按规定办理相关审批及验收手续，电气化区段应加设限高架，严禁擅自设置。

（2）设置期间必须指派专人看守。

（3）施工中必须保证临时道口设备及其安全技术条件符合相关标准的规定，并按铁路道口管理有关规定进行管理。

（4）使用完毕必须及时拆除。

5. 机械设备的管理、使用及防护除符合《铁路工程基本作业安全施工技术规程》TB10301—2020 的相关规定外，尚应符合以下要求：

（1）大型机械实行“一机一人”防护。邻线来车，施工机械应暂停作业。

（2）夜间施工应有足够的照明及防护设施，照明灯光不应影响行车瞭望。机械车辆在夜间作业时，应防止灯光干扰行车信号。

（3）雨、雪、大风天气施工时，应采取安全措施防止大型机械滑溜、侧翻。

（4）机械作业完成后应及时撤离现场，严禁靠近营业线停放。

#### 二、路基加固

1. 营业线路基加固应在线路封锁或慢行条件下进行，并按规定做好安全防护。

2. 采用注浆、挤密桩等方法加固路基时，应随时监测影响范围内路基及行车设备、周边建（构）筑物的变化，发现异常立即停止施工，及时反馈，研究和采取应对措施。

3. 路基加固工程施工应符合以下要求：

（1）采取桩体加固类型时，应根据与营业线的距离，由近及远逐排跳桩施工。

（2）机械设备移位和作业过程中，应采取防倾覆安全技术措施。

### 【经典案例】

在某增建复线铁路工程施工中，新建线路有一段石方路堑临近既有线，施工期间既有线正常运营，附近有电杆及通信信号设施。为保证营业线的安全，路基施工架子队提出如下安

全控制方案：铁路营业线施工必须把施工设备和人员的安全放在首位。对路堑石方采取控制爆破，控制爆破应解决好控制爆破的作业时间、控制抛掷方向和飞石及地震波破坏等问题。

**【问题】**

1. 请问施工队提出的把施工设备和人员的安全放在首位是否正确？若不正确请改正。
2. 施工单位提出的控制爆破应主要解决的问题是否全面？若不全面请补充。
3. 针对本工程的情况，请简述邻近营业线主要的施工安全防护的措施。

**【答案】**

1. 不正确，应改为：必须把确保行车安全放在首位。
2. 不全面，应补充：控制一次爆破石方数量。
3. 针对本工程的情况，邻近营业线主要施工安全防护措施如下：
  - ①在施工前，搭设单层或双层防护排架，隔离施工区和营业线运营区。
  - ②对营业线桥梁墩台与栏杆，通信信号的立柱、信号机等进行防护，采用绑扎废旧轮胎，防止飞石撞击。
  - ③在对山体实施爆破时，需对爆破山体进行防护，防止飞石，在起爆山体的炮眼周边用编织袋装土进行覆盖。

## ★考点 2：营业线桥涵安全施工安全控制措施

### 1. 营业线施工“八不准”安全制度：

- ①施工计划未经审批，不准施工；
- ②未按规定签订施工安全协议书，不准施工；
- ③没有合格的施工负责人不准施工；
- ④没有经过培训，并考试合格的人员不准施工；
- ⑤没有准备好必需、充分的施工料具不准施工；
- ⑥不登记要点不准施工；
- ⑦配合单位人员不到位不准施工；
- ⑧没有制定安全应急措施不准施工。

### 2. 要点拨接施工“五必须”：

- ①道岔拨接到位后，必须经主管技术人员确认；
- ②拆移电务设备，必须经过电务人员许可；
- ③拨接点的给点时间必须由车站发令给点后才能下令施工；
- ④拨接时各工序的起止时间必须由总指挥发令后才能进行；
- ⑤拨接完毕必须经过总指挥、安全员、技术员、监理工程师以及运营单位的有关监督配合人员检查达到放行列车条件后才能向车站登记销点、开通。

### 考点 3：营业线上隧道改建施工安全

1. 在营业线上进行隧道改建作业时，隧道两端洞口要设防护员，以便及时将行车信息通知现场施工人员。
2. 为防止列车超出车辆限界造成人身伤亡和设备损坏，应在改建的隧道两端停车站设置机车、车辆限界架，由专人负责检查并与车站值班员共同签认不超过规定界限后方可通行。
3. 隧道改建施工期间，洞内外的临时建筑设备和风、水、电管线以及所有机具材料不得侵入规定限界。
4. 列车到达前，洞内外应立即撤除所有障碍，所有施工人员必须撤至安全地点待避。
5. 拆除原有衬砌，应对原衬砌背后围岩进行压浆加固。
6. 拆除原有部分衬砌，宜采用预裂爆破，拆除后立即喷锚支护，以缩短围岩的暴露时间，减少围岩变形。

### 考点 4：营业线施工安全事故应急救援预案

#### 一、应急救援预案编制目的

编制铁路营业线施工应急救援预案，是为了一旦施工区段内突发安全事故时，能够及时有效地整合人力、物力、信息等资源，迅速有组织地展开事故控制及救援，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

#### 二、应急救援工作原则

营业线施工开展应急救援工作应遵循的原则是：以人为本、安全第一；预防为主、依法规范；统一领导、分级负责；资源共享、协同应对；反应快捷、措施果断。

#### 三、施工危险因素分析

营业线施工内容有：既有线涵洞顶进、上跨铁路立交、既有线换铺、站场改造、运架梁、工作面人员集中等，面临的现状是危险因素无处不在，极有可能导致行车事故的发生。

#### 四、应急职能部门职责

##### （一）总指挥职责

1. 按照《应急救援预案》程序，组织、协调、指挥重特大安全事故应急救援。
2. 根据事故发生状态，统一部署应急预案的实施工作。
3. 随时掌握《应急救援预案》实施情况，并对《应急救援预案》实施过程中的问题采取应急处理措施。
4. 在各施工队伍内紧急调用各类物资、设备、人员等力量。

##### （二）项目经理部各部门职责

1. 协助应急总指挥组织和指挥应急操作任务。
2. 向应急总指挥提出切实可行的应急反应对策和建议。
3. 保持与事故现场指挥的联络畅通。
4. 协调、组织和获取应急所需的资源、设备以支援现场的应急救援。
5. 定期检查各常设应急反应组织和部门的日常工作和应急反应准备状态。
6. 根据各施工队伍实际,在事故应急救援中资源共享、相互帮助、建立共同应急救援网络。

## 五、应急救援程序

### 1. 启动预案

当事故的评估达到应急预案启动条件时,各救援队队长应立即启动预案,同时要以最快的速度报告项目经理部。必要时,寻求消防、医疗、交通管制、抢险救灾等社会救援部门的帮助。

### 2. 展开救援

事故发生后,现场应急救援队立即组织各责任小组展开救援,根据现场情况采取相应的应急处置措施,控制事态扩展。各责任小组立即实施抢救排险,并随时贯彻执行救援指挥针对险情做出的决策。

### 3. 应急措施(示例)

(1) 如发生营业线电缆(通信、信号、光缆等)挖断情况影响列车运行,应立即通知产权单位,及时进行电缆修复。

(2) 如发生营业线路基防护设施垮塌,线路被毁,造成线路中断、现场施工负责人应立即通知两端防护员,布设响墩,白天使用红旗、夜间使用红灯拦停火车,并立即通知驻站联络员,告知车站值班员,向铁路局集团公司汇报事故的简要情况,同时通知项目经理部领导,立即组织抢险,对垮塌的路基采用堆码应急沙袋、回填道砟等措施进行加固,经铁路局集团公司产权单位验收具备列车放行条件,待机车压道后,恢复限速通车,直至全面恢复常速。

### 4. 应急结束

救援结束后,现场救援指挥宣布响应终止。之后事故调查组开展事故调查取证;善后工作组开展善后处理工作。各施工队负责人根据应急救援实施过程对应急预案进行补充改进,并按规定向项目经理部上报详细的事故报告。

## 六、培训与演练

### 1. 培训

由项目经理部安全部门负责对各施工队组织成员进行应急救援培训,使其掌握并且具备现场救援救护和对急救器材设备的日常维修、保养的基本技能,从而确保在一旦事故发生时,应急救援体系能够正常运转。

### 2. 演练

项目经理部针对可能发生的安全事故,每年至少组织一次模拟演习,保证一旦发生事故,

指挥机构能正确指挥，救援队伍能根据各自任务及时有效地排除险情，控制并消灭事故，抢救伤员，做好应急救援工作。每次演练结束后，及时做出总结，必要时对应急响应要求进行调整或更新。